This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06276026 3

Digitized by Google

Digitized by Google

T.S.F.
TTFA
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

LA T.S.F. MODERNE

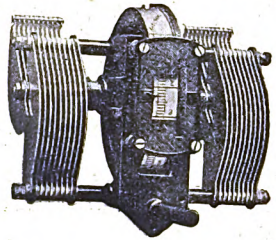
REVUE MENSUELLE
9e ANNÉE
No 90

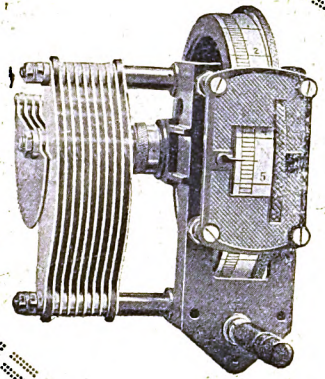
LE NUMÉRO :
France... 3 fr. 75
Etranger. 4 fr. 50
5 fr.

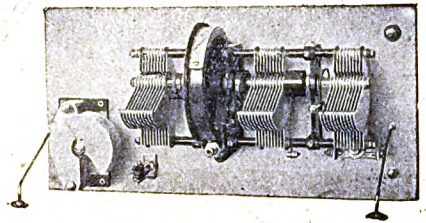
Digitized by Google

ELECTRONS

= perfection







Condensateurs

" Fréquence-Universel "

N° 55	Mod.	simple, cap.	5/10.000	frs.	124
57	—	double	— × 2	—	256
59	—	triple	— × 3	—	348
61	—	quadr.	— × 4	—	460

Franco d'emballage et de port pour la France, contre mandat Chèques Postaux Paris 26868

PICK-UP Electro-Reproducteur pour Gramophone Frs : 225

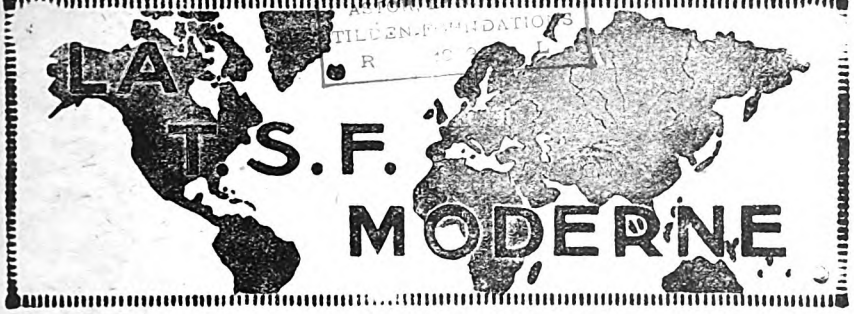
Transformateurs MF — Selfs " Univoque " — Rhéostats — Potentiomètres

---

ELECTRONS — La Varenne-St-Hilaire (Seine)

Digitized by Google

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
421779A



ADMINISTRATION, REDACTION & PUBLICITÉ
9, Rue Castex — PARIS-4e

NUMÉRO 90 JANVIER 1928

SOMMAIRE

PROPAGATION DES ONDES COURTES AUTOUR DE LA TERRE
par J. Reyt, Agrégé des Sciences Physiques

DISPOSITIF D'ACCORD RATIONNEL ET DE GAMME TRÈS ÉTENDUE
L. G. Veyssière

LE QUATRIÈME SALON DE LA T. S. F.

POUR RÉHABILITER L'AMPLI A RÉSISTANCES
P. Tavenaux

LA CONFÉRENCE RADIOTÉLÉGRAPHIQUE INTERNATIONALE DE WASHINGTON

Q. R. K. : ANOMALIES ET CAS PARTICULIERS
L. Chrétien

ONDES COURTES — La Station EF8FK

France : LISTE DES AMATEURS ÉMETTEURS AUTORISÉS

INDICATIFS ENTENDUS

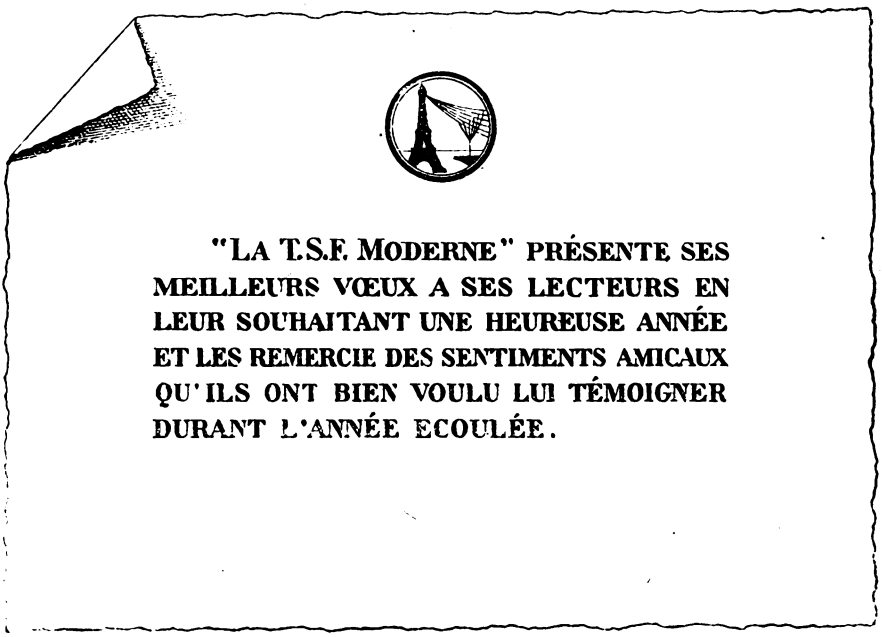
CHEZ LES CONSTRUCTEURS :
Le Super 7 Ringlike — Une Découverte au Salon de la T. S. F.

QUELQUES BREVETS

DANS LES SOCIÉTÉS

DANS LES REVUES ÉTRANGÈRES

Digitized by Google



"LA T.S.F. MODERNE" PRÉSENTE SES MEILLEURS VŒUX A SES LECTEURS EN LEUR SOUHAITANT UNE HEUREUSE ANNÉE ET LES REMERCIE DES SENTIMENTS AMICAUX QU'ILS ONT BIEN VOULU LUI TÉMOIGNER DURANT L'ANNÉE ECOULÉE.

Digitized by Google

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
421779A
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R 1929 L

LA T.S.F. Moderne

Janvier 1928

9e Année

PROPAGATION DES ONDES COURTES AUTOUR DE LA TERRE

Par J. REYT, *Agrégé des Sciences Physiques*

PREMIÈRES ÉTUDES SUR LA PROPAGATION

Courtes distances.

Au début de l'étude des ondes radioélectriques, les portées obtenues étaient faibles et il n'y avait nullement besoin de faire entrer en ligne de compte la courbure de la terre. Les premières études traitent donc la question sur un sol parfaitement plan.

1° *Cas d'un sol très bon conducteur.*

L'étude de la propagation sur un sol plan et excellent conducteur a été traitée par M. Blondel, en 1903. Voici sa théorie : l'existence d'un courant alternatif à haute fréquence parcourant l'antenne de l'émetteur va faire naître en chaque point autour de l'émetteur un champ électrique et un champ magnétique synchrones et ayant la même fréquence que le courant qui parcourt l'antenne.

Blondel a montré qu'à une certaine distance de l'émetteur le front de la perturbation électromagnétique (onde électro-magnétique) est *hémisphérique :* cette hémisphère ayant son centre au pied de l'antenne supposée verticale.

Digitized by Google

En un point A sur cette hémisphère (fig. 1) le champ électrique H est tangent au méridien passant par le point A et le champ magnétique $\mathcal{H}$ est tangent au parallèle passant par A. Ces deux champs sont donc *orthogonaux* et le plan qui les contient, tangent à la sphere en A est perpendiculaire à la direction de propagation OA.

La valeur des champs $\mathcal{H}$ et H est *maxima dans le plan équatorial* (confondu avec le sol) ; le champ électrique H est alors normal au sol, tandis que le champ magnétique $\mathcal{H}$ est parallèle au sol. A mesure qu'on se déplace sur le front d'onde et qu'on se rapproche de la verticale OZ, l'amplitude des deux champs diminue *pour s'annuler*

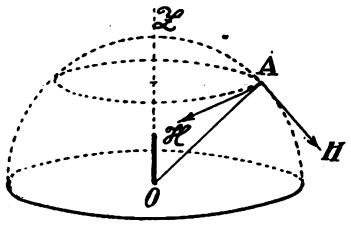


Fig. 1

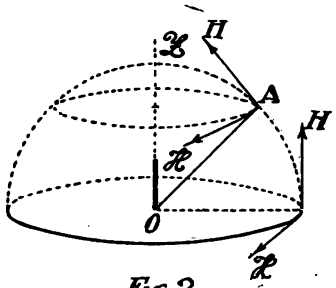


Fig. 2

au zénith (fig. 2). La valeur du champ électrique H en un point du plan équatorial est pour une onde de pulsation ω

$$H = \frac{2\,\omega\,h\,I}{d}$$

où h est la hauteur effective de l'antenne et I l'intensité efficace. Si h' est la hauteur de l'antenne de réception, une tension E va naître dans cette antenne.

$$E = H.\,h'$$, d'où un courant qui sera (en supposant l'antenne accordée sur ω) :

$$I' = \frac{E}{R} = \frac{H\,h'}{R} = \frac{2\,\omega\,h\,h'\,I}{d.\,R}$$

$$I' = \frac{4\,\pi\,V\,h\,h'\,I}{\lambda.\,d.\,R.}$$

La puissance recueillie par cette antenne sera donc :

$$W = E.\,I' = \frac{(4\,\pi\,V\,h\,h')^2\,I^2}{\lambda^2\,d^2\,R}$$

L'énergie recueillie est donc en raison inverse du carré de la distance d^2. Cette formule théorique a parfaitement été vérifiée expérimentalement par Duddel pour des distances de l'onde d'une centaine kilomètres.

Digitized by Google

2° *Cas d'un sol semi-conducteur.*

En fait la terre n'est pas parfaitement conductrice, il résulte de là que les ondes vont pénétrer dans l'épaisseur de la terre, pénétration *d'autant plus importante que le sol est moins conducteur.* Cette pénétration entraîne des pertes d'énergie dans le sol et une inclinaison du champ électrique dans le sens de la propagation.

La pénétration des ondes est surtout sensible pour les grandes longueurs d'onde, mais elle diminue rapidement avec λ. Grâce à cette pénétration, la réception souterraine et même sous-marine est possible. Pour les grandes λ (10.000 mètres) la pénétration est de l'ordre de quelques décamètres dans le sol peu conducteur et quelques mètres dans l'eau de mer.

Grandes distances.

Les grandes portées qui furent assez rapidement obtenues au bout de quelques années d'expérimentation des ondes radioélectriques, obligèrent à faire entrer en ligne de compte la courbure de la terre. La propagation n'est plus simplement rectiligne puisque les

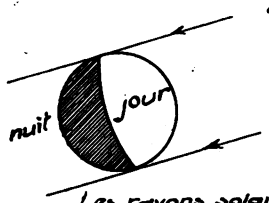


Fig. 3

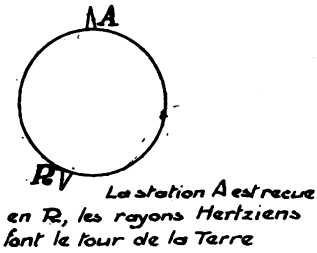


Fig. 4

ondes radioélectriques peuvent suivre la courbure de la terre. Une simple comparaison montre toute la différence entre la propagation des ondes électromagnétiques et celle de la lumière : la lumière se propage à peu près en ligne droite et ne contourne que très peu les obstacles, ainsi (fig. 3) lorsque le soleil éclaire une moitié de la sphère terrestre, l'autre moitié est plongée dans l'obscurité. Au contraire lorsqu'une station radioélectrique fonctionne en A (fig. 4) les ondes qu'elle émet se propagent parfaitement jusqu'en R situé aux antipodes de A. Les ondes contournent donc la terre avec une grande facilité.

On a pu d'abord penser que la propagation à grande distance était due à la *diffraction* des ondes par la sphère terrestre. Van der Pol a traité complètement la question, mais les champs observés

Digitized by Google

aux grandes distances sont infiniment plus grands que ceux que permet de prévoir la propagation par diffraction, l'écart s'accentuant rapidement avec la distance. Il faut donc abandonner l'hypothèse du rôle de la diffraction, qui conduisait à des *résultats grossièrement inexacts.*

Pendant que l'on faisait ces recherches théoriques, Austin mesurait systématiquement la valeur du champ produit à grande distance par les stations des navires et par les stations commerciales et cherchait ainsi une formule permettant de calculer approximativement le champ H. Cette formule dans laquelle *h* est en mètres, I en amperes, λ et D en kilomètres, donne le champ H en micro-volts par mètre.

$$H = \frac{120 \pi h I}{\lambda D} e^{\frac{- 0{,}0014 D}{\sqrt{\lambda}}}$$

On reconnaît dans cette formule le terme

$$\frac{120 \pi h I}{\lambda D}$$

qui représente le champ H dans la théorie de Blondel, ce champ est multiplié par une exponentielle décroissante. La formule d'Austin, à vrai dire, ne rend compte qu'assez grossièrement du champ. C'est de jour et pour les grandes ondes que la concordance du champ calculé et du champ observé est la meilleure ; mais de nuit, et même pour les ondes longues, les champs observés sont souvent 100 fois plus intenses que le champ calculé par la formule d'Austin. Appliquée aux ondes courtes elle perd toute signification et donne des champs jusqu'à 10^{20} fois plus faibles (des milliards de milliard de fois plus faibles) que les champs observés. On voit donc que l'intérêt de cette formule est vraiment très restreint. Elle sert, tout au plus, à calculer pour les grandes ondes un ordre de grandeur du champ électrique diurne.

Certains auteurs et, en particulier, E. Thomson estiment que les ondes doivent suivre les conducteurs et, en particulier, ne sauraient quitter la surface de la Terre. Mais, outre qu'un tel mode de propagation doit entraîner un amortissement notable, on s'expliquerait mal les différences considérables qui affectent par exemple la propagation diurne et nocturne. On ne voit guère, en effet, comment cette surface conductrice aurait subi des modifications si profondes entre le jour et la nuit.

Rôle de l'atmosphère.

Les champs d'une même station, observés en un même lieu, varient donc considérablement du jour à la nuit et aussi selon les saisons. Il n'est pas douteux que ces variations, dans la propagation, sont inti-

Digitized by Google

mement liées aux variations survenues dans l'atmosphère. Il semble donc *indispensable pour expliquer la propagation de tenir compte du rôle de l'atmosphère.* C'est Kenelly, en 1902, puis Heaviside, la même année, qui ont pour la première fois envisagé l'existence d'une *couche conductrice* dans la haute atmosphère agissant sur les ondes un peu à la façon d'un miroir métallique qui les réfléchirait vers la terre. Pour nous familiariser avec l'atmosphère, nous allons donner quelques précisions sur sa constitution probable aux hautes altitudes.

L'atmosphère terrestre est formée de 2 couches sphériques concentriques. La première, celle qui est directement au-dessus de nous, est la *troposphère,* elle est caractérisée par la diminution de la température à mesure que l'on s'élève. Cette diminution est de l'ordre de 6° par kilomètre. Dans cette région l'agitation moléculaire est grande et les divers gaz sont intimement mélangés, ce qui explique la composition parfaitement constante que l'on trouve pour cette troposphère. On lui attribue une épaisseur de 20 kilomètres environ.

Constitution de l'atmosphère.

A l'extérieur de la troposphère se trouve une seconde couche : la *stratosphère,* dont la température est constante et d'environ — 54°. La stratosphère est donc une couche *isotherme,* l'agitation moléculaire y est réduite et les divers gaz au lieu d'être intimement mélangés se superposent par différence de sensibilité, si bien que, à mesure que l'on va s'élever dans l'atmosphère, la composition va changer et on rencontrera des gaz de plus en plus légers jusqu'à l'*hélium* et l'*hydrogène.*

Alors qu'à la surface de la terre la composition est de 76 % d'azote, 23 % d'oxygène, 1 % d'argon (nous négligeons le gaz carbonique considéré comme une impureté, ainsi que les faibles traces de xénon, néon...), à 80 kilomètres de hauteur l'argon qui est le gaz le plus lourd a disparu et on a 92 % d'azote et 8 % d'oxygène. A 140 kilomètres l'oxygène a disparu à son tour et on trouve l'azote, l'hélium et l'hydrogène. A 200 kilomètres on ne trouve à peu près plus que de l'hélium et de l'hydrogène et, enfin, aux très hautes altitudes, on n'a probablement plus que de l'hydrogène, le plus léger de tous les gaz.

A mesure que l'on s'élève et que la composition change, les pressions diminuent de plus en plus, le nombre des molécules par centimètre cube diminue de plus en plus, tandis que leur libre parcours moyen augmente.

Digitized by Google

Voici quelques valeurs :

Altitude	Pression en baryes	Molécules par cm^3	Libre parcours
40 km.	$2{,}55 \times 10^3$	$8{,}6 \times 10^{16}$	9×10^{-6}
0 km.	$1{,}01 \times 10^6$	$2{,}7 \times 10^{19}$	3×10^{-3}
80 km.	6,27	$2{,}1 \times 10^{14}$	1 cm.
100 km.	0,36	$1{,}2 \times 10^{13}$	20 cm.
200 km.	$5{,}6 \times 10^{-3}$	$1{,}8 \times 10^{11}$	1.000 cm.

On voit combien est faible la pression à partir de 100 kilomètres, le vide de nos meilleures lampes est comparable à ces pressions.

Quand ont atteint la limite de la stratosphère, ce qui doit correspondre à une altitude de l'ordre de 1.600 kilomètres, le libre parcours des molécules est de l'ordre du périmètre terrestre. Les molécules d'hydrogène ou d'hélium parcourent de vastes orbites autour de la terre.

Il est bien entendu que les valeurs précédentes sont des valeurs probables et il serait, en effet, difficile d'avoir des données directes sur la composition aux grandes altitudes.

Ionisation de l'atmosphère terrestre.

Par suite de diverses causes, que nous allons examiner ultérieurement, l'atmosphère terrestre est *ionisée*, c'est-à-dire qu'elle renferme des particules électrisées : *ions et électrons*. Des expériences en ballon-sonde ont renseigné sur les régions basses de l'atmosphère où existe une légère ionisation. Pour les régions élevées, les renseignements directs font évidemment défaut, on en est réduit à des suppositions qui semblent le mieux s'accorder avec les raies d'absorption de l'atmosphère terrestre et avec les faits déjà observés dans la propagation des ondes courtes.

Chapman a calculé la distribution de l'ionisation selon les altitudes et a indiqué que l'ionisation partant d'une valeur faible à la surface de la terre augmente avec l'altitude, atteint un maximum puis diminue.

La hauteur correspondant à ce maximum d'ionisation est variable du jour à la nuit et d'une saison à l'autre. Pour un jour d'été Chapman indique 300 kilomètres comme hauteur correspondant à ce maxima, tandis que pour la nuit ce *maxima est à beaucoup plus grande altitude :* 800 kilomètres probablement.

Les courbes de la fig. 5 empruntées à un récent travail de Rice indiquent cette ionisation.

Même en admettant que l'on soit absolument sûr des courbes

Digitized by Google

précedentes, il est bien évident que la valeur des maxima n'a rien d'absolu, les conditions d'ionisation pouvant varier un peu d'un jour à l'autre, mais surtout variant beaucoup d'une saison à l'autre. Les limites de la zone ionisée ne sont pas brusques mais au contraire très progressives, l'épaisseur de la couche ionisée est de l'ordre de plusieurs centaines de kilomètres.

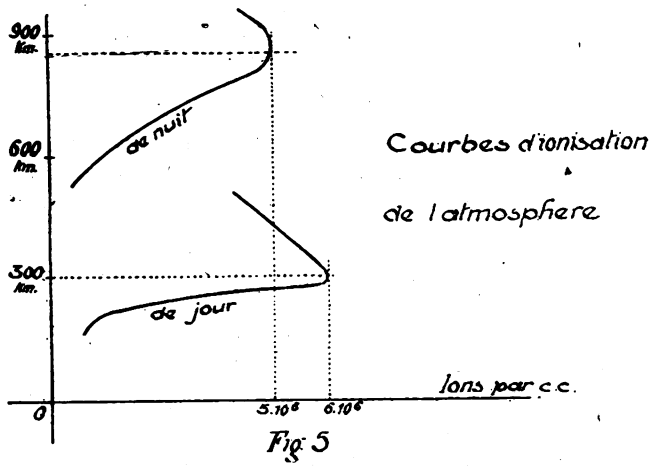


Fig. 5

On peut se demander également quelle est la nature des ions.

Les électrons, chassés des molécules neutres, peuvent rester libres ou bien se loger sur d'autres molécules (par exemple sur des molécules d'hydrogène) formant ainsi des ions négatifs.

Il y aura donc :

1° Des électrons libres ;

2° Des ions négatifs (ions hydrogène) ;

3° Des ions positifs provenant des molécules neutres ayant perdu des électrons (ions azote très probablement).

Causes d'ionisation de l'atmosphère.

L'une des principales causes d'ionisation de la haute atmosphère réside dans l'action des courant d'électrons à grande vitesse (rayons cathodiques) qui arrivent du soleil. Quand ils s'approchent de la terre ils subissent l'action du champ magnétique qui les courbe et leur fait décrire de vastes spires autour de la terre, grâce à quoi ils peuvent pénétrer dans la zone terrestre non éclairée et par suite produire une ionisation *de nuit.*

Une autre cause d'ionisation permanente réside dans l'action des rayons ♀ venus du soleil.

A côté de ces causes d'ionisation permanente, il y a des causes variables, telle l'action des *rayons ultra-violets* venant du soleil, ce

Digitized by Google

sont eux qui produisent les différences d'ionisation entre le jour et la nuit.

Quoiqu'il en soit à mesure qu'augmentent les actions ionisantes il ne faudrait pas croire que le nombre des ions va augmenter indéfiniment. En effet, il est limité par le phénomène de la *recombinaison*. Les recombinaisons entre ions ont une vitesse proportionnelle à N^2, c'est-à-dire au carré du nombre des ions. Au lever du soleil le nombre des ions augmente rapidement jusqu'à la valeur limite due à la combinaison qui détruit en partie l'effet de l'ionisation.

Sitôt après le coucher du soleil le nombre des ions doit diminuer rapidement, en tout cas le brusque passage des conditions de propagation diurne aux conditions de propagation nocturne exige pour son explication la diminution rapide de l'ionisation et le déplacement de la position du maximum d'ionisation ; *l'altitude de ce maximum est plus grande la nuit,* puisque la nuit nous n'avons plus les rayons ultra-violets du soleil qui *de jour* pénétraient profondément dans l'atmosphère et y entretenaient une *ionisation intense* à une altitude relativement modeste.

Mode d'ionisation de la couche ionisée.

Nous allons d'abord nous rendre compte qualitativement du mode d'action de la couche ionisée.

On a pu d'abord penser qu'elle agissait simplement à la façon d'un miroir réfléchissant les ondes vers le sol. Cette manière de voir s'accorde mal à vrai dire avec le fait que la couche ionisée n'est pas une couche nette et bien délimitée, de plus la simple réflexion est loin de rendre compte des principaux faits observés dans la propagation.

Eccles a montré que l'ionisation de l'atmosphère avait pour conséquence une *diminution de l'indice de réfraction.* Les rayons Hertziens dirigés vers le ciel ne suivent donc pas un trajet rectiligne, mais sont *progressivement courbés* par les couches de plus en plus ionisées qu'ils traversent jusqu'au moment où ils reviennent finalement sur le sol à une distance plus ou moins grande de l'émetteur (fig. 6). Il y a donc, en somme, une suite de réfractions progressives

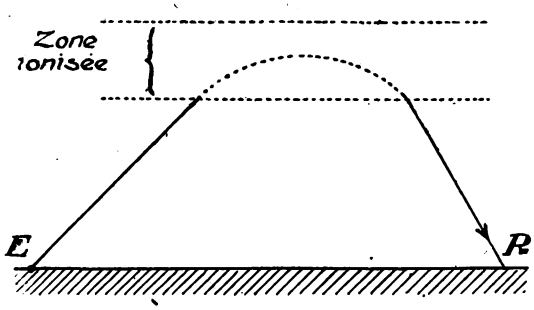
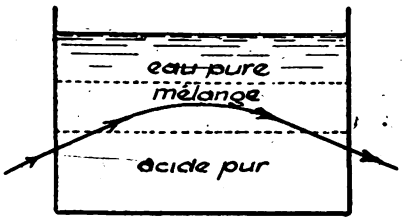


Fig. 6

Digitized by Google

qui produisent un effet analogue au mirage en optique.

Une expérience d'optique très simple permet de montrer un effet analogue sur des rayons lumineux : on met au fond d'une cuve de verre une solution concentrée de sel marin ou d'acide chlorhydrique, sur laquelle on verse avec précautions de l'eau pure qui se superpose à l'acide par différence de densité. Au voisinage de la séparation de l'acide et de l'eau un léger mélange se produit, si bien que l'on passe en somme par toutes les concentrations possibles depuis l'acide pur au fond jusqu'à l'eau pure en haut. L'indice de réfraction variant régulièrement avec la concentration, on aura une diminution progressive de cet indice depuis le fond jusqu'en haut de la cuve (fig. 7).



Expérience d'optique montrant la réfraction progressive

Fig. 7

On fait alors arriver par le fond un faisceau incliné. Ce faisceau lumineux subit une réfraction progressive et s'incurve assez pour changer de sens et revenir vers le bas.

Calcul de l'indice de réfraction du milieu ionisé

Nous allons voir comment l'ionisation de l'atmosphère entraîne la diminution de l'indice de réfraction pour les ondes radioélectriques.

Soit dans H le champ électrique alternatif de l'onde. Cherchons le courant « de déplacement » produit par ce champ, c'est le courant qui traverserait un condensateur dont les lames auraient 1 cm² de surface et seraient à 1 centimètre l'une de l'autre.

La capacité d'un tel condensateur est :

$$C = \frac{KS}{4\pi e} = \frac{K}{4\pi}$$

une variation dH du champ entraîne une variation de charge du condensateur :

$$d\varphi = C\, d\, H = \frac{K}{4\pi}\, d\, H$$

et par suite un courant de déplacement i :

$$d\varphi = i\, dt = \frac{K}{4\pi}\, dH$$

Digitized by Google

d'où l'expression générale d'un courant de déplacement :

$$i = \frac{K}{4\pi} \frac{dH}{dt}$$

Dans le cas qui nous occupe

$$K = 1$$

$$H = H_o \sin \omega t$$

$$\frac{dH}{dt} = \omega H_o \cos \omega t$$

donc :

$$i = \frac{1}{4\pi} \omega H_o \cos \omega t$$

Mais, d'autre part, lorsque le milieu est ionisé le champ H exerce sur la charge — *e* d'un électron (nous supposons que nos ions sont en majorité des électrons) une force :

$$-He$$

par suite la masse *m* de l'électron va prendre une accélération :

$$\frac{dV}{dt}$$

telle que :

$$m \frac{dV}{dt} = -H e = -e H_o \sin \omega t$$

$$\text{d'où } V = \frac{e}{m \omega} H_o \cos \omega t$$

V est la vitesse que prend l'électron sous l'action du champ H.

Soit N le nombre d'électrons par cm^3. Le nombre d'électrons charriés à travers une surface de 1 cm^2 et en une seconde est

$$NV$$

leur charge est — eNV c'est par définition l'intensité du courant électronique.

On a donc

$$i' = -e N V = -\frac{e^2 N}{m \omega} H_o \cos \omega t$$

Ce courant est exactement en *opposition* avec le courant de déplacement, l'ionisation du milieu a donc eu pour effet *de diminuer le courant de déplacement.*

Digitized by Google

Le courant total sera :

$$I = i + i' = \frac{\omega H_0}{4\pi} \cos \omega t - \frac{Ne^2}{m\omega} H_0 \cos \omega t$$

$$= \frac{1}{4\pi} \left(1 - \frac{4\pi N e^2}{m\omega^2} \right) \omega H_0 \cos \omega t$$

tout se passe comme si le milieu au lieu d'avoir sa constante diélectrique K égale à 1 comme tout à l'heure avait pour constante :

$$K = 1 - \frac{4\pi N e_2}{m\omega^2}$$

L'ionisation a eu pour effet immédiat *la diminution de la constante diélectrique de l'air.*

On sait, d'après l'équation de Maxwell, que l'indice de réfraction est lié à la constante diélectrique et à la perméabilité magnétique par:

$$n^2 = K\mu \qquad \text{ici } \mu = 1 \text{ pour l'air}$$

$$n = \sqrt{K}$$

$$\text{d'où } N = \sqrt{1 - \frac{4\pi N e^2}{m\omega^2}} \qquad \text{en U. E. S.}$$

En résumé, dans le milieu non ionisé :

$$n = 1$$

dans le milieu ionisé :

$$n' = \sqrt{1 - \frac{4\pi N e^2}{m\omega^2}}$$

Le rapport des indices :

$$\frac{n'}{n} = \frac{\text{Vitesse de propagation dans milieu non ionisé}}{\text{Vitesse de propagation dans milieu ionisé.}}$$

La diminution de l'indice se traduit donc par l'augmentation de la vitesse de propagation. Les ondes électromagnétiques se *propageront plus vite dans le milieu ionisé* que dans le milieu non ionisé.

Dans le cas où le terme correctif relatif à l'ionisation :

$$\frac{4\pi N e^2}{m\omega^2}$$

est faible on a n de la forme :

$$\sqrt{1 - \varepsilon}$$

Digitized by Google

ceci est très peu différent de :

$$1 - \frac{\varepsilon}{2}$$

et alors, on a :

$$n = 1 - \frac{2\pi N e^2}{m\omega^2} = 1 - \frac{N e^2 \lambda^2}{2\pi m V^2}$$

en ayant remplacé ω par

$$2\pi \frac{V}{\lambda}$$

Remarque sur le calcul précédent.

Le calcul que nous venons de faire sur l'action du champ H sur les électrons (ou sur les ions) est fait sur des électrons supposés entièrement libres. Or, ces électrons participent évidemment aux chocs moléculaires. Notre calcul ne peut donc s'appliquer qu'à l'instant compris entre deux chocs de l'électron avec les molécules. Il faut donc que la période du champ H soit *plus courte que le temps qui s'écoule entre deux collisions.*

Pour savoir si notre raisonnement est légitime et dans quelles limites de λ il l'est, il suffirait de connaître la fréquence des collisions des électrons avec les molécules.

Pour une hauteur de 100 kilomètres la fréquence de collision est 4.000.000, le temps qui sépare deux collisions est donc $\frac{1}{4.000.000}$ de seconde. Ce temps correspond à la période d'ondes de longueur :

$$\lambda = \frac{300.000.000}{4.000.000} = 75 \text{ m}.$$

Cette valeur n'est donnée qu'à titre d'indication d'ordre de grandeur. En tout cas, elle montre que le calcul est légitime pour les ondes courtes, les seules que nous ayons en vue ici.

(A suivre).

J. Reyt,
Agrégé des Sciences Physiques.

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES servies RAPIDEMENT et BIEN
Demandez Tarif avec REMISES aux lecteurs T.S.F. Moderne
RADIOS — 14, Avenue du Père-Lachaise — B. P.8 PARIS (20e)

Digitized by Google

DISPOSITIFS D'ACCORD RATIONNEL ET DE GAMME TRÈS ÉTENDUE

Nous débuterons d'abord par un court exposé des dispositifs généraux d'accord, employés en T. S. F. pour régler un circuit oscillant sur les différentes longueurs d'ondes d'une gamme donnée. Un des plus anciens et des plus répandus, consiste à placer aux bornes d'une self fixe une capacité variable ; un autre consiste à employer une capacité fixe et une self variable. Plusieurs systèmes peuvent être employés pour réaliser une bobine à variation continue de coefficient de self-induction. Les deux moitiés de la bobine peuvent être disposées de façon à avoir un couplage magnétique variable, depuis une certaine valeur négative jusqu'à une valeur égale mais positive en passant par toutes les valeurs intermédiaires. Ces dispositifs de formes très variables, sont connus sous le nom de variomètres. Une solution d'accord des circuits oscillants, très intéressante et très bon marché, consiste à faire varier le coefficient d'induction apparent d'une bobine en haute fréquence, par approche de masses métalliques de haute conductibilité : tubes, disques, anneaux en cuivre ou autre métal très bon conducteur. Citons enfin la bobine à curseur, compagne incomparable de ce que l'on pourrait appeler en T. S. F. « l'âge de la galène », dont l'inconvénient le plus sérieux avec les récepteurs à lampes actuels, très sélectifs, est le manque de continuité. Un dispositif d'accord rationnel doit répondre à quelques conditions bien définies.

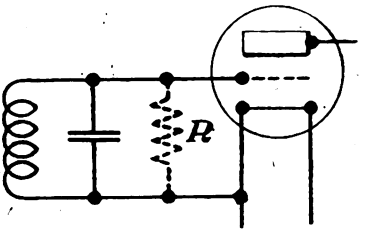


Fig. 1

L'espace filament grille, auquel est appliquée généralement la tension développée aux bornes d'un circuit oscillant, fig. 1, présente une certaine résistance R, très élevée du reste, de l'ordre de 300.000 ohms environ pour une lampe type normal et pour une force électromotrice appliquée faible. Or, pratiquement, on constate que pour une oscillation d'amplitude de longueur d'onde donnée, la différence de potentiel aux bornes de la capacité sera maxima, approximativement pour l'égalité suivante :

$$\frac{1}{C\omega} = R$$

C étant la capacité, R la résis-

Digitized by Google

tance branchée aux bornes de la capacité et ω, la pulsation du courant à haute fréquence, c'est-à-dire la fréquence de l'onde considérée multipliée par le nombre $2 \times \pi$. Le premier terme $\frac{1}{C\omega}$ pour les circuits généralement employés est faible, très faible même vis-à-vis de R. Par exemple pour $C = \frac{1}{10.000}$ et $\omega = 2.10^6$, c'est-à-dire pour une longueur d'onde légèrement supérieure à 1.000 mètres, on aura :

$$\frac{1}{C\omega} = 5000$$

On voit donc que pratiquement on a intérêt à prendre une capacité aussi faible que possible. Ainsi pour avoir le maximum de self dans nos circuits oscillants, nous sommes conduits à utiliser des dispositifs d'accord faisant varier uniquement le coefficient de self induction, la capacité du circuit oscillant étant constituée seulement par la capacité propre de la bobine à laquelle vient s'adjoindre la capacité entre grille et filament du triode utilisé ; ces capacités, d'ailleurs, ne peuvent être réduites que dans de faibles proportions vers des valeurs limite.

Les variomètres à coefficient de self induction variable, par couplage des enroulements, présentent le grave défaut d'augmenter considérablement la capacité propre des bobinages, d'avoir une gamme restreinte et en plus un amortissement considérable pour les petites ondes. En effet, la résistance des enroulements est constamment et en totalité en circuit, de sorte que, au fur et à mesure de la diminution de coefficient de self induction L de la bobine, le rapport $\frac{L}{R}$ diminue dans le même sens et l'effet d'amortissement, dû à la résistance, augmente proportionnellement. Les dispositifs à variations par approche de masses métalliques des bobinages, par exemple, par introduction d'un tube de cuivre dans une bobine cylindrique, présente ce même dernier inconvénient : la totalité de la résistance est toujours en circuit, ce qui limite pratiquement, en dehors de toute autre considération, la longueur d'onde inférieure que l'on peut obtenir. Un avantage sur le dispositif précédent résulte d'une capacité propre, moindre pour les longueurs d'onde minima. Nous examinerons dans la suite une variante qui constitue un progrès notable de ce dispositif.

Ainsi, l'énumération des défauts des moyens connus, nous trace les conditions auxquelles doivent répondre des dispositifs d'accord efficaces et de gamme très étendue :

1° Capacité propre homogène, pour les différentes longueurs

Digitized by Google

d'onde ;

2° Résistance ohmique de valeur sensiblement parallèle au coefficient de self ;

3° Variation de ce coefficient, depuis une valeur pratiquement aussi petite que l'on veut, jusqu'à une valeur déterminée par la valeur totale du bobinage employé.

Reprenons le cas de la bobine

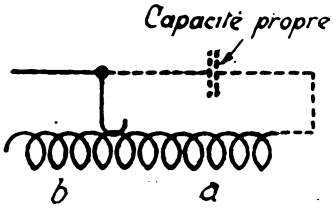


Fig. 2

à curseur. Les inconvénients sont, d'une part la variation discontinue de la self lorsque le curseur passe d'une spire à la suivante et ensuite l'influence néfaste de la partie de la self non utilisée, fig. 2. Cette partie non utilisée *b* est, en effet, couplée à la partie utile *a*, et il en résulte une absorption notable de l'énergie à haute fréquence. circulant dans cette dernière. A part ces deux inconvénients, on constate aisément que la gamme d'une self à curseur est bien illimitée, c'est-à-dire qu'elle peut varier d'une valeur à peu près aussi faible que l'on veut, à une valeur maxima déterminée par la self totale du bobinage. D'un autre côté, seule la résistance ohmique de la partie utilisée est en circuit. Les bobines à plots, avec sectionnements de la partie non utilisée, ne constituent aucun progrès. Une solution qui est un remède efficace aux deux graves défauts des bobines à curseur, est la suivante :

Solidairement du curseur, nous disposons un anneau ou un cylindre C, en métal de haute conductibilité, entourant complètement la bobine autour du point de contact de prise variable (fig. 3, vue moitié en coupe). Et tout de suite nous pouvons faire plusieurs remarques très intéressantes :

En premier lieu, l'anneau de cuivre forme un court-circuit à peu près absolu pour toutes les forces électromotrices d'induction à haute fréquence, se développent aux extrémités contiguës des bobines a et b, de part et d'autre du point de contact de la prise variable. Tout couplage entre celles-ci est donc entièrement supprimé. En même temps, deuxième avantage, la discontinuité due au passage d'une spire à la suivante est considérablement applatie, pratiquement elle est complètement supprimée.

Ce phénomène peut s'expliquer assez facilement. La spire C se comporte, vis-à-vis du champ électromagnétique à haute fréquence qui la traverse parallèlement à son axe, comme le secondaire d'un transformateur. Or, comme ce « secondaire » a une résistance ohmique très faible, pratiquement nulle, les courants induits parcourant cette spire

Digitized by Google

cylindrique sont de phase opposée aux courants qui leur ont donné naissance. Cela se démontre aisément en électro-technique. Ainsi la spire de cuivre est parcourue par des courants in-

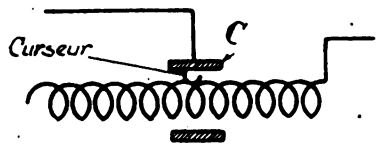


Fig. 3

duits, dont le champ est d'intensité égale au champ inducteur et de sens exactement contraire.

Résultat : le champ électromagnétique à haute fréquence est donc nul à l'intérieur de la spire et aucune force électromotrice ne peut être induite de *a* en *b* à travers le cylindre protecteur C. Les enroulements *a* et *b* de la bobine d'accord, se comportent donc rigoureusement comme des bobinages entièrement séparés. Nous avons ainsi un moyen très simple de réaliser un dispositif d'accord simple, de gamme très étendue et pour ainsi dire illimitée.

Il devient dès lors possible de construire soi-même des postes récepteurs d'un bon marché, inégalé jusqu'ici, sans condensateur variable, sans bobine de réaction et entièrement réglable par la manœuvre de deux curseurs. Les fig. 4 et 5 donnent le schéma de montages équipés avec de tels dispositifs. Une bobine B1 telle que celle que nous venons de décrire, est branchée sur la première grille, en série avec l'antenne. La deuxième bobine B2 est montée sur le circuit plaque de la même lampe et reliée à la lampe suivante par un condensateur de détection C*l* et une résistance de

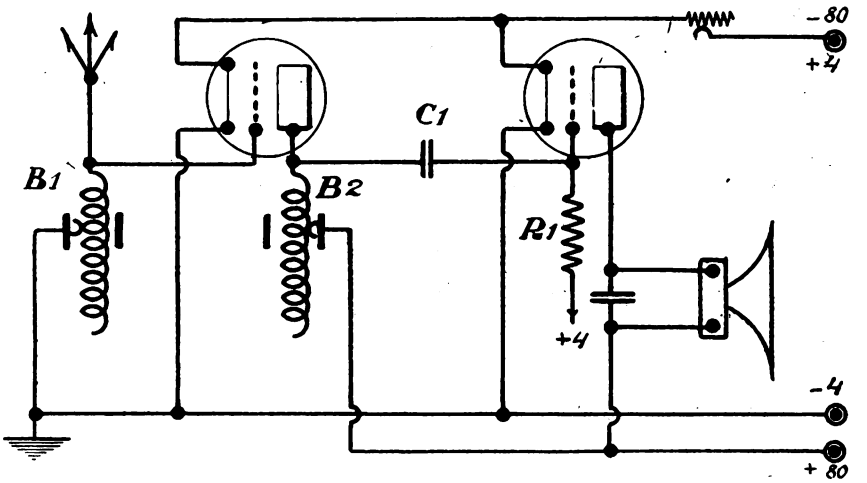


Fig. 4

Digitized by Google

fuite R*l* comme bien connu. Nous avons ainsi un récepteur à plaque, accordé avec réaction à travers la capacité-grille plaque, par accord des circuits oscillants, ainsi que dans tous les montages similaires. Dans le cas où l'on veut employer un cadre comme collecteur d'onde, le montage du premier circuit d'accord est un peu modifié. Il devient nécessaire d'employer une capacité pour fermer le circuit du cadre. Il est préférable, du reste, d'employer pour cela une capacité plutôt faible, par exemple, un ou deux dix millièmes de msf. Le montage devient alors celui de la fig. 5.

La réalisation de telles selfs

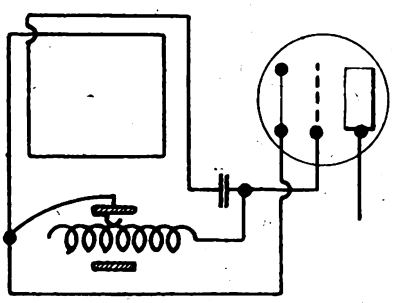


Fig. 5

n'offre aucune difficulté. On pourrait, évidemment, adapter le dispositif sur les bobines à curseur du commerce, cependant, ces bobines ont souvent un diamètre assez considérable et sont généralement de longueur relativement faible. Dans ce cas, le cylindre métallique aurait un effet de court-circuit, non négligeable sur une trop grande partie de la bobine. Il est préférable de la constuire soi-même en prenant un rapport de la longueur au diamètre assez grand, par exemple cinq ou six au moins. Voici, à titre d'exemple, les constentes des bobines que nous avons réalisées : cylindre de carton de 5 centimètres de diamètre, de 35 centimètres de longueur. Pour le bobinage nous avons employé du fil de cuivre de 30/100 de diamètre, deux fois coton.

C'est là, évidemment, une solution pratique de poste simple, pouvant être construit entièrement par un amateur. Il en est cependant une autre très intéressante à signaler.

Nous avons déjà parlé du dispositif utilisé pour faire varier la self d'une bobine, consistant à introduire un tube de cuivre à l'intérieur de cette bobine. Dans un tel système, la self minima est loin d'être nulle. On a proposé, pour en augmenter l'efficacité, d'utiliser deux tubes de cuivre, l'un intérieur, l'autre extérieur, fig. 6. Ainsi la gamme de longueur réalisable est augmentée.

Il existe encore un autre moyen de faire varier le coefficient de self d'une bobine : il résulte de l'emploi d'une masse magnétique, tôle, fils ou limaille de fer doux, que l'on enfonce plus ou moins à l'intérieur de la bobine (Moyen préconisé par M. L. Lévy). La présence du fer augmente considérablement la perméabilité du milieu, et la self induction de la bobine est augmentée d'une façon parallèle. C'est un moyen

Digitized by Google

d'accord simple, convenant très bien pour la réalisation d'étages à haute fréquence, à circuit plaque accordé. Il est nécessaire d'ailleurs, pour avoir un amortissement sans excès, de prendre un noyau magnétique en fer de grande perméabilité et très divisé, afin de réduire les pertes par courant de foucault et par hystéresis. La gamme pouvant être parcourue avec ce système d'accord est assez grande. Il serait encore possible de l'augmenter dans des proportions notables. Nous allons voir comment : la présence du fer fait varier la perméabilité du milieu. Mais, ne serait-il pas possible de faire varier simultanément la self proprement dite de la bobine, en même temps que la perméabilité du milieu ? Nous aurions ainsi deux variations simultanées, par conséquent une plus grande efficacité du système.

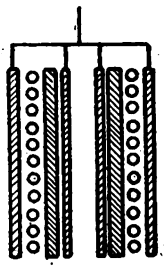


Fig. 6

Plaçons, à cet effet, à l'intérieur d'une bobine un noyau magnétique fixe convenable, fig. 7, en ménageant entre lui et la bobine un espace suffisant. Si maintenant nous faisons coulisser entre le noyau et la bobine un tube de cuivre très conducteur, nous aurons bien :

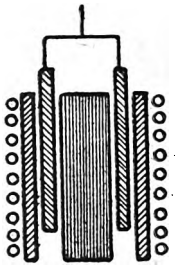


Fig. 7

1° Un variation de la perméabilité, puisque la partie du noyau recouverte par le tube sera protégée des courants à haute fréquence, par le cylindre de cuivre et ne sera le siège d'aucune variation de champ ;

2° Une variation de la self apparente de la bobine.

De sorte que l'efficacité est augmentée dans de très grandes limites. Il devient ainsi possible de réaliser, avec une seule bobine, des gammes très étendues. Ici, la totalité de la résistance ohmique reste bien en circuit, cependant cela n'est pas très génant, étant donné que la grande variation de self produite nous permet d'employer des bobinages de résistance peu élevée.

Nous voyons ainsi que l'on peut fort bien construire des postes récepteurs sans organes d'accords onéreux, tels que des condensateurs variables et sans que le rendement en soit diminué.

Digitized by Google

D'un autre côté, la réception des postes européens est très difficilement réalisable avec une seule gamme, puisque celle du broadcasting s'échelonne de 200 à 3.000 mètres. Nous avons, à ce sujet, beaucoup à envier nos voisins d'outre Atlantique, dont tous les postes de radio diffusion sont compris entre 200 et 600 mètres. Nous croyons avoir démontré qu'il est possible de construire des récepteurs couvrant la gamme des concerts employés en Europe sans bobines interchangeables.

En plus, tous ces moyens d'accord peuvent être munis des dispositifs de commande utilisés pour les condensateurs variables, moyennant quelques modifications pour leur adaptation nouvelle. C'est ainsi que les curseurs des bobines peuvent être manœuvrés à partir d'un bouton commandant la rotation d'une vis hélicoïdale par exemple, sur laquelle serait assujettis à se déplacer le curseur et son anneau. Du reste, le pas de cette hélice pourrait être quelconque, variable même d'une extrémité à l'autre, afin de réaliser une variation de longueur d'onde, de self ou de fréquence du circuit oscillant, suivant une loi prédéterminée.

L. G. VEYSSIÈRE.

On dit que....

Dans l'hôpital Lambeth, à Londres, a été construit un appareil qui distribue à l'heure voulue les concerts radiophoniques de telle ou telle station anglaise dans 400 paires d'écouteurs et 77 haut-parleurs.

L'installation a coûté 200.000 francs et l'argent a été recueilli par le personnel de l'hôpital.

Les exemples se multiplient à l'étranger.....

(*La Parole Libre de T. S. F.*)

Des expériences se poursuivent pour obtenir la liaison radiophonique entre le mécanicien et la vigie de queue des trains de marchandises qui sont souvent très longs. Cette heureuse initiative faciliterait grandement les manœuvres.

L'Angleterre a décidé d'ajouter aux programmes radiophoniques destinés aux élèves des écoles, 10 pièces de théâtre spécialement choisies par un comité de professeurs et jouées par les meilleurs artistes.

Il est question que la λ des signaux S.O.S. sera portée de 600 mètres à 545. C'est-à-dire la λ employée aux Etats-Unis.

Un fonctionnaire de l'Office télégraphique de Haarlem (Hollande) a obtenu du gouvernement l'autorisation de construire une station privée de T .S. T. afin de se livrer à des expériences de télévision en couleur.

Digitized by Google

LE QUATRIÈME SALON DE LA T. S. F.

Le succès de cette réunion a revêtu une ampleur sans précédent. Deux cent trente constructeurs, répartis sur le pourtour du Grand Palais, avaient répondu à l'appel du Comité d'organisation, qui peut être fier de l'œuvre accomplie.

D'abord, la coïncidence du Salon de la T. S. F. et du Salon Nautique International a eu pour résultat un effet esthétique incomparablement supérieur aux présentations précédentes. Les silhouettes élégantes d'une multitude de yachts que l'on pouvait admirer à loisir depuis les stands de la T. S. F., joignaient l'harmonie des lignes à des promesses d'harmonie des sons...

L'Administration des P. T. T. avait tenu à s'associer à cette manifestation en exposant deux dispositifs intéressants applicables à la télégraphie sans fil : l'un, réalisé par M. Hamel, permet, par une même ligne, de manipuler simultanément deux postes émetteurs ; l'autre, dû à M. Verdan, permet l'élimination des parasites en T. S. F. au moyen d'une répétition différée des signaux transmis par un appareil Bandot modifié, cela avec une efficacité inconnue jusqu'à ce jour.

Une initiative intéressante et qui mérite d'être suivie, a été réalisée par Radio-Paris, qui avait aménagé son auditorium à proximité du Salon d'honneur. Le succès de cette initiative a été considérable et a vivement intéressé les nombreux visiteurs du Salon.

Cette magnifique réunion a été encore une fois la confirmation éclatante de la méthode de réception par le changement de fréquence dont les qualités primordiales sont la sensibilité et la sélectivité. Et si extraordinaire que cela puisse paraître : c'est le poste le plus facile à régler, de réglage plus facile même qu'une simple détectrice à réaction. Aussi, si nous sommes amateurs de statistiques, aurions-nous plus vite fait de compter les constructeurs qui n'en fabriquent point. Du reste, de nombreux dispositifs ont été imaginés en vue de faciliter les manœuvres : dispositifs de lecture par recoupement, commandes multiples par bouton unique, commandes simultanées de condensateurs d'accord, etc...

L'alimentation des récepteurs est un problème plus important encore pour le développement de la radio diffusion que celui des réglages. L'idéal serait évidemment une alimentation complète à partir d'une source thermique quelconque. Néanmoins, quelques solu-

Digitized by Google

tions très satisfaisantes ont été réalisées pour l'alimentation complète à partir du courant du secteur. C'est un gros point d'acquis, du moins pour les usagers disposant de courants électriques.

Une nouvelle lampe de T. S. F., notamment, conçue spécialement pour être chauffée directement par le courant alternatif, réalise un progrès notable qui marquera certainement une étape dans l'alimentation des récepteurs.

En somme, à part l'alimentation, on peut dire que le Salon a marqué une stabilisation de la construction.

Association d'Ouvriers Radio (GÉRARD & Cie)

57, Boulevard de Belleville — Paris

Postes à changement de fréquence par lampe bi-grille de toutes puissances. Postes avec ébénisteries diverses, postes à valise. Les qualités de ces récepteurs sont les suivantes : sensibilité, sélectivité, facilités de réglage.

J. H. BERRENS

86, Avenue des Ternes — Paris

La maison Berrens, qui a été la première à se lancer dans la voie des postes automatiques, présente cette année deux dispositifs extrêmement curieux :

Le premier est un système de commande conjuguée des deux circuits d'accords d'un super, au moyen de deux aiguilles qui se déplacent et dont le point de croisement doit rester sur une courbe. Il suffit de placer l'une des deux aiguilles sur la longueur d'onde choisie pour entendre le poste. Ce dispositif « *Ondographic* » (brevet Leroy) est monté dans un beau carter nickelé qui donne une présentation toute nouvelle aux appareils.

Le deuxième est un poste entièrement automatique pour la région parisienne : il suffit d'appuyer sur un poussoir pour obtenir immédiatement et sans aucun réglage l'un des six concerts parisiens. L'appareil est un cadre spécial, formant meuble, n'ayant aucun fil extérieur, il contient son alimentation à l'intérieur. Ce poste est appelé au plus grand retentissement.

Le même constructeur est encore le premier à lancer un nouveau changeur de fréquence breveté, avec lampe bi-grille, bi-plaque, assurant, non seulement la disparition du souffle dans un Super, mais encore donnant une souplesse de réglage inconnue jusqu'à ce jour et permettant de modifier l'oscillation locale suivant la force de l'onde reçue.

Enfin, un poste magnifique à 10 lampes, à très grande puissance

Digitized by Google

et à syntonie spécialement établie pour l'élimination des postes rapprochés ou des stations à longueurs d'onde voisines.

BOUCHET & AUBIGNAT

80 bis, Rue Cauchy — Paris

Ces établissements présentent une réalisation sobre de ligne et soignée au point de vue technique du montage à changement de fréquence, connu sous le nom déjà célèbre de Strobodyne, qui est la caractéristique d'une fonction nouvelle et non une dénomination d'occasion. Ajoutons que les ondemètres Biplex simples, précis, bon marché, sont construits par cette maison.

Condensateurs variables isolés par canons en ébonite pure à résiduelle négligeable, de grande rigidité mécanique et de prix très avantageux.

Etablissements BRUNET

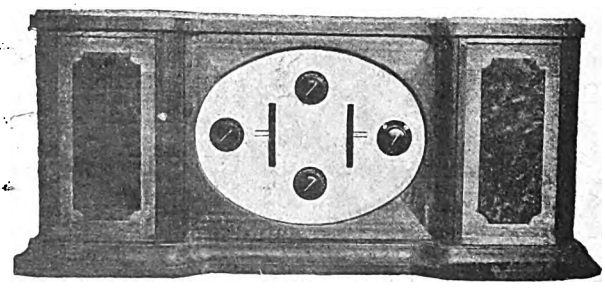
5, Rue Sextuis-Michel — Paris

Ces établissements exposent, cette année, outre leur fameux Haut-Parleur « *Duotone* » (deux tonalités), leurs différents modèles de casques, leur redresseur de courant pour tension plaque, et leur condensateur « *Orthométrique* » à variation linéaire de fréquence, le nouveau transformateur « *Straight Line* » dont la courbe est, comme son nom l'indique, rigoureusement une ligne droite.

C. A. R. A. C.

40, Rue La Fontaine — Paris

Ces établissements présentent un montage de changeur de fréquence à réglage automatique et dont le principe même a fait l'objet de nombreuses publications tant en France qu'à l'étranger.



Strobodyne automatique

Digitized by Google

Etablissements M. C. B.

27, Rue d'Orléans à NEUILLY-SUR-SEINE

Grand choix de condensateurs fixes de toutes capacités, de belle présentation de forme tubulaire avec vis terminale pour cablage. Résistances fixes de même présentation allant jusqu'à 100.000 ohms. D'ailleurs la marque « Véritable Alter » possède une réputation solidement établie.

La production de ces Etablissements n'est du reste pas limitée à cet appareillage. Les lampes de réception et les valves de redressement à forte ou faible consommation portant la marque bien connue « Cyrnos » sont construites par les Etablissements M. C. B.

Matériel Téléphonique E. C. M.

2, Rue de Paris, à Clichy (Seine)

Construction en série de transformateurs pour applications les plus diverses, sonneries, soudure électrique, lampes au néon, etc., grande spécialisation pour la construction des transformateurs de T.S.F.: transformateurs pour liaison d'étage à basse fréquence étudiés pour un rendement optimum et sans déformation, transfos pour le chauffage des filaments, pour valves de redressement, pour tension plaque de réception et d'émission de toutes puissances. Transformateurs spéciaux sur demande.

La plupart de ces transformateurs sont montés avec planchette à bornes. Nombreuses références de poste émetteur d'amateurs.

Etablissements PÉRICAUD

26, Rue des Mignottes — Paris

Au stand des Etablissements Péricaud, nous retrouvons les Isodynes et Super Isodyne qui ont rallié rapidement les suffrages des amateurs éclairés.

Isodyne, en effet, n'est pas seulement le nom d'un poste. C'est la désignation du meilleur montage connu actuellement pour donner à la fois — chose rare — la sensibilité et la pureté.

Au Salon 1927, la Société des Etablissements Péricaud (S. E. P.) présente, parmi d'autres intéressantes nouveautés, l'Isodyne Amateur, appareil complet en pièces détachées toutes prêtes pour le montage. Le travail étant préparé jusque dans ses moindres détails, le montage d'un Isodyne se réduit à un simple assemblage d'éléments, montages que l'amateur le moins averti peut entreprendre sans outillage et avec garantie absolue de succes.

Une mention spéciale doit être faite pour les convertisseurs pour alimentation totale supprimant piles et accumulateurs.

Digitized by Google

De plus en plus se vérifie la formule donnée par *Métal-Radio* depuis plusieurs années, « pour chaque usage une lampe particulière ».

Citons, à côté de la Micro Métal 6/100 pour l'amplification, la 6/100 D pour la détection, la CL 124 à faible résistance interne et à faible consommation pour l'amplification de puissance en basse fréquence ; la CL 164 à grand coefficient d'amplification pour amplificateur à résistance. Différents types de bi-grilles, dont la Micro Métal RM utilisée comme changeuse de fréquence dans les appareils Radio-modulateurs. Enfin, les « Kenotrons », valves de redressement de toutes puissances à plusieurs types de lampes d'émission.

Société des Etablissements DELAFON & Cie

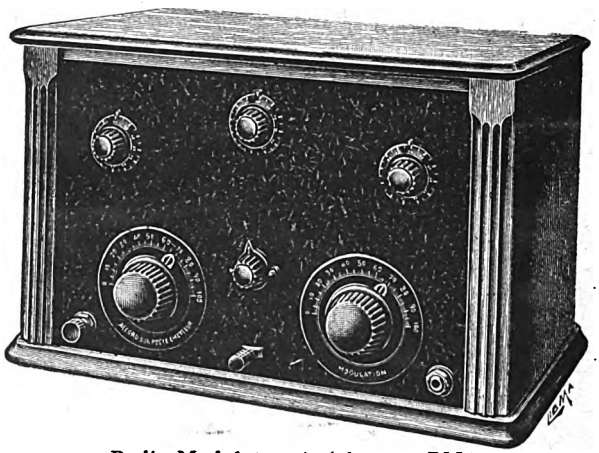
82, Boulevard Richard-Lenoir — Paris

Les redresseurs de courant pour la charge des accumulateurs ont fait l'objet d'un gros effort. Beaucoup de solutions sont la propriété de firmes étrangères. Les Etablissements Delafon présentent un chargeur d'accumulateurs mis au point dans leur laboratoire et utilisant les propriétés remarquables d'électrodes de silicium plongeant dans une solution d'acide sulfurique (24° Baumé).

Etablissements DUCRETET

75, Rue Claude-Bernard — Paris

Exposition de changeur de fréquence à lampe bi-grille, la plus considérable du Salon. Depuis la création des changeurs de fréquence

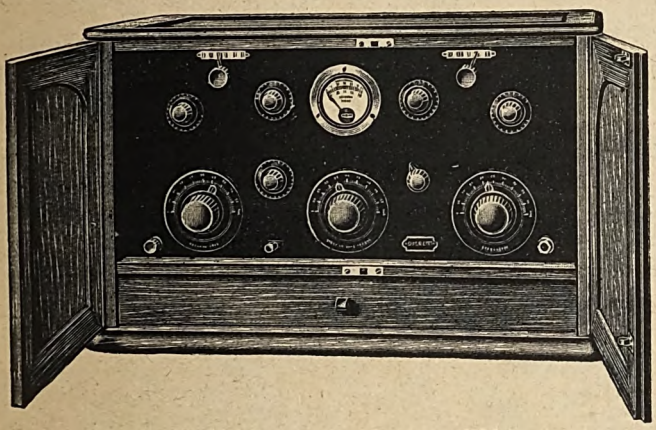


Radio Modulateur à 6 lampes RM6

à bi-grille par M. de Mare, des Etablissements Ducretet, le succès de ces récepteurs s'est amplifié de Salon en Salon d'une façon vraiment prodigieuse. Actuellement, on peut dire qu'ils dominent nettement le

Digitized by Google

marché français. Cette maison a contribué puissamment à cet engouement général en ne livrant que des appareils absolument irrépro-



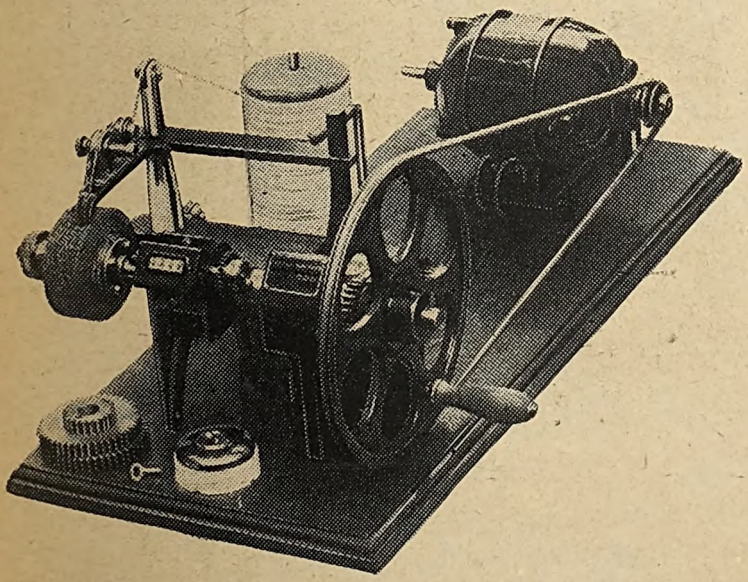
Radiomodulateur à 7 lampes (RM7)

chables, depuis le poste 4 lampes très bon marché jusqu'au poste à 6 ou 7 lampes d'une grande sobriété de ligne, et tous d'une facilité de réglage surprenante et de grandes sensibilité et sélectivité.

Etablissements Albert GINOUVÈS

24, Boulevard des Filles du Calvaire — Paris

Matériel assorti et de premier choix pour installations complètes de postes de T. S. F. en tous genres ; matériel pour amateurs ; matériel pour laboratoires ; grands choix de postes nus et complets en



Machine à bobiner

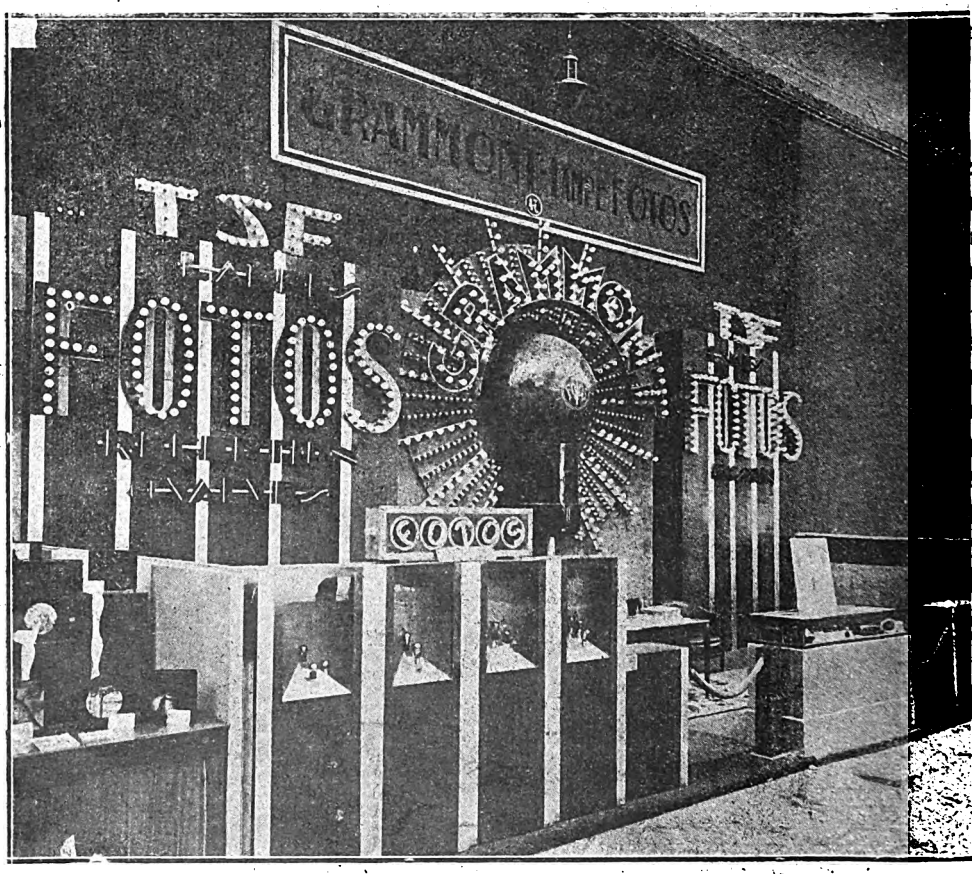
Digitized by Google

état de fonctionnement, des types les plus variés très soigneusement étudiés, de présentations diverses depuis le poste réclame à la portée de tous, jusqu'aux postes aux ébénisteries d'un goût raffiné ; meubles pour appareils de T. S. F. et tous accessoires. Citons, enfin, une remarquable machine à bobiner pouvant effectuer tous les bobinages usuels, à recommander pour petits bobineurs et façonniers.

Etablissements A. GRAMMONT

10, Rue d'Uzès. — Paris

Effort remarquable pour placer le marché français des lampes de T. S. F. à la tête du progrès et adapter la technique des tubes à vide aux incessants perfectionnements des montages récepteurs ou



Etablissements Grammont

émetteurs. Nous ne pouvons, dans un raccourci aussi succinct, passer en revue toute la construction « Fotos ». Notons comme toute dernière nouveauté une nouvelle bi-grille et bi-plaque permettant de séparer

Digitized by Google

nettement les diverses fonctions dans les changeurs de fréquence et dans les montages à superréaction par lampe bi-grille. Du reste, les tubes à deux grilles, en général, ont fait l'objet d'études particulières pour adapter chaque modèle à une fonction déterminée, condition indispensable d'un rendement optimum : oscillatrices 40 et 80 volts, amplification H. F. et B. F., etc... Une lampe remarquable, la « Foto-Réseau » à prise équipotentielle, présente l'avantage de pouvoir être alimentée directement par le réseau.

La technique de la lampe d'émission pour amateur, grâce aux Etablissements Grammont, s'est enrichie d'un nouveau modèle extrêmement intéressant : une lampe bi-grille d'émission joignant les avantages d'une tension d'anode réduite à une grande facilité et efficacité de modulation par l'une des grilles de commande.

Constructions Radio-Electriques F. GRILLET

Annecy

Cette maison nous présente chaque année un construction très sélectionnée, dotée des derniers progrès de la science radio-électrique, grâce à l'impulsion de M. F. Grillet, dont les montages brevetés sont la plus sûre garantie d'un fonctionnement inégalable.

Le « Monorégleur Intégral Grillet » est un appareil dont les commandes multiples sont rèalisées à l'aide d'un seul bouton. Ainsi plus de fausse manœuvre ayant pour résultat le « grillage » des lampes ou la mise hors d'usage des piles et des accumulateurs. D'autre part, la manœuvre simultanée des condensateurs d'accord et d'hétérodyne permet d'explorer sans aucune difficulté la gamme du broadcasting.

Citons parmi les commandes réalisées à l'aide de ce bouton unique : l'arrêt, charge de l'accu de 4 volts, charge de l'accu de 80 volts, contrôle de la charge du 4 volts, contrôle de la charge du 80 volts, contrôle du chauffage des lampes, etc...

LEMOUZY

121, Boulevard Saint-Michel — Paris

Présentation remarquable de postes à changement de fréquence répondant aux goûts divers d'une nombreuse clientèle. Récepteur à quatre lampes le « Synodyne » à commande unique des condensateurs d'accord, de résonance et de réaction.

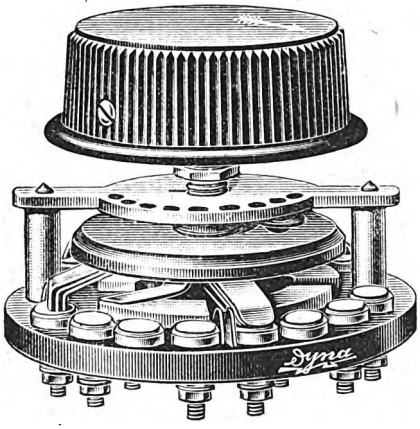
L'appareillage construit par cette maison est d'un fini irréprochable. Citons, au hasard, le condensateur « lambda » à fréquence rectiligne, jumelé ou non, le cadran démultiplicateur « lambda » assurant des réglages très précis. Le cadre « lambda » à deux enroulements perpendiculaires permettant de parcourir la gamme de radiodiffusion. Enfin, les auto-transformateurs « lambda » d'heureuse conception permettent de réaliser de très nombreux montages.

Digitized by Google

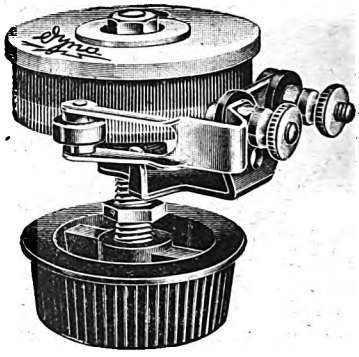
DYNA (A. Chabot)

43, Rue Richer — Paris-9e

Grande spécialité de pièces détachées d'un fini irréprochable ; citons parmi celles-ci : le rhéostat « Dyna » à galet assurant un contact parfait, les résistances variables de valeur élevée de 20.000 à



Commutateur Dyna



Rhéostat Dyna à galet

70.000 ohms et de 2 à 6 mégohms, les combinateurs à nombre de pôles et à directions variables à balais feuilletés ayant un système de ressort et de bille assurant un très bon encliquetage. Avons remarqué un cadre pliant d'encombrement réduit dont l'enroulement est constamment et automatiquement tendu.

F A.R. (Etabs A. Carlier. — Agent Général, A. F. Vollant)

31, Avenue Trudaine — Paris

Matériel de premier choix, de présentation impeccable et de fonctionnement irréprochable. Dans la production de cette marque, on remarque particulièrement les transformateurs à basse, moyenne et haute fréquence, les condensateurs du type « miniperte » avec nouveau démultiplicateur de très belle présentation. Dans le petit matériel, on peut citer des supports de lampes à capacité très réduite pour lampes micro ordinaires et bi-grilles.

Compagnie des lampes MÉTAL

41, Rue de la Boétie — Paris

Les visiteurs du stand *Métal-Radio* sont accueillis par la plaisante silhouette du « Docteur Métal » qui leur donne, par la voie d'un écran cinématographiupe, une série de judicieux conseils sur la meilleure utilisation des lampes.

Digitized by Google

Pile Hydra (Etablissements MEYER)

165, Rue du Président Wilson, à Levallois-Perret

Des connaissances élémentaires pour alimenter un récepteur, sont résumées dans une courte page d'un petit dépliant que la « Pile Hydra » met à la disposition du public : ce résumé expose clairement quelques notions très simples et quelques principes directeurs indispensables à la bonne conduite d'une audition. Si l'amateur veut bien s'inspirer des idées et des conseils qu'il y puisera, son oreille et sa bourse s'en trouveront infailliblement mieux.

A côté de cet enseignement dogmatique, le stand « Hydra » a réalisé une exposition complète et suggestive de la fabrication si consciencieuse de cette maison universellement réputée. Il pourra notamment voir et étudier de près le fameux Bloc Economiseur « Hydra » (tension plaque et polarisation de grille combinées) qui, après avoir fait, à la dernière Foire de Paris, son apparition sensationnelle, voit depuis son légitime succès s'étendre et se justifier de jour en jour.

Etablissements RADIO L.L.

66, Rue de l'Université — Paris

Cette maison, dont la réputation est solidement établie, peut se prévaloir avec juste raison d'avoir créé les premiers postes superhétrodynes et d'avoir gardé une des premières places. Leur poste « Super-Baby », pour la réception des radio-concerts, constitue un appareil excellent et d'un bon marché certain.

Les services techniques de cette maison ont réussi, en outre, à mettre au point un radiogoniomètre pour avions dont la grande presse a parlé en son temps.

LA RADIOTECHNIQUE

12, Rue de la Boétie, à Paris

Présentation d'impressionnantes séries de lampes de T. S. F. correspondant chacune à un emploi déterminé en vue d'un rendement optimum. Cette remarquable construction mériterait un examen détaillé si nous n'étions absolument limités dans nos développements. La belle présentation de la construction courante n'empêche pas, du reste, cette firme de lancer des nouveautés sensationnelles parmi lesquelles la plus marquante est la lampe « Radio-Réseau », s'alimentant directement par du courant alternatif abaissé à une tension convenable. Une des particularités les plus intéressantes de cette lampe réside précisément dans l'abaissement considérable de cette tension d'alimentation jusqu'à 0,55 volts seulement.

Digitized by Google

Etablissement RIBET & DESJARDINS

10, Rue Violet, à Paris

Les Etablissements Ribet et Desjardins, marque « Unis », exposent, cette année, au 4e Salon de la T. S. F., toute une série de pièces nouvelles qui viennent compléter heureusement la gamme très étendue de leurs articles.

Ces nouveautés ont été créées dans un esprit de présentation impeccable et de bon marché qui a fait le succès de la marque Unic auprès des constructeurs sérieux et des amateurs difficiles.

Nous y trouvons d'abord toute une série de nouveaux jacks d'un modèle réduit à réglage suivant l'épaisseur du panneau employé, montage simplifié et dont les lames sont montées de telle façon qu'elles sont équilibrées.

Ensuite, des inverseurs et contacteurs rotatifs montés entièrement sur ébonite et dont le contact s'effectue à l'aide de plots de forme sphérique.

Un support de lampe antivibratoire, à faibles pertes, tout en ébonite.

Un cadran démultiplicateur au 1/15 en métal verni craquelé du plus bel effet, sur cet appareil, l'aiguille se déplaçant sur un cadran gradué donne une lecture très facile.

Tous modèles de fiches Pilac et Superpilac avec prises de meuble pouvant se fixer à plat, soit pour montages sur tables, soit pour l'alimentation des postes à l'arrière du coffret.

Un Variocoupleur entièrement en ébonite couvrant la gamme 200-3.000 mètres sans bobine additionnelle.

Enfin, les organes de changeurs de fréquence : bobines oscillatrices, tesla d'entrée, transformateurs moyenne fréquence, parfaitement étudiés et réalisés soigneusement, toutes ces pièces montées sur mandrins ébonite ; les broches (breveté S. G. D. G.) sont disposées suivant le gabarit des broches de lampes.

André SERF

14, Rue du Henner — Paris (9e)

Appareillage très intéressant pour amateur et petit constructeur.

Les bobines « spira », bien connues, ont pour les ondes courtes un rendement bien supérieur aux bobinages ordinaires, condensateurs fixes au mica et résistances fixes de toutes valeurs de construction soignée.

Transformateurs de moyenne fréquence à longueur d'onde réglable entre 3.000 et 6.000 mètres par un condensateur variable.

Digitized by Google

S.I.M.A.R.E.

128, Rue Jean-Jaurès, Levallois (Seine)

Ces établissements exposent leurs « Célèbres pièces B. C. », de présentation parfaite, de grande robustesse. Une mention spéciale doit être réservée au redresseur balkite à électrodes de Tantale dont la réputation est déjà considérable. Ces redresseurs se font en tous modèles dans l'ordre des puissances croissantes, ce sont Bébé, Miss et Senor du type T. S. F., garage ou chemin de fer.

Etablissements TAVERNIER

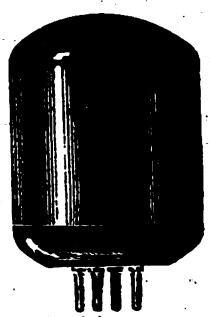
71 ter, Boulevard Arago à Montreuil (Seine)

Grande spécialité de condensateurs variables répondant à tous les besoins : condensateurs ordinaires à longueur d'onde rectiligne, à fréquence rectiligne, condensateurs à champs électrostatiques dans le vide, condensateurs à démultiplication. La construction de ces différents modèles est très soignée. En vue d'éviter toute distorsion des lames mobiles, certains appareils comportent des entretoises fixées à l'extrémité du rotor. Les paliers, constituant la partie la plus délicate d'un condensateur par le jeu qui peut s'y produire, ont fait l'objet de soins tout particuliers.

Etablissements TRIOLA

35, Rue Censier — Paris

Spécialistes des bobinages les plus divers, ces Etablissements nous offrent, dans chaque série, des bobines pour toutes les longueurs d'onde utilisées. De plus, un agencement concentrique de bobines nid d'abeille réalise un variomètre efficace et économique.



Transformateur M. F. Correctifor

Devant le développement considérable des appareils à changement de fréquence, ces Etablissements, parfaitement outillés, ont réussi à mettre sur le marché un transformateur blindé pour moyenne fréquence, de présentation très élégante, à longueur d'onde ajustable par effet variométrique et à fixation par broche sur douille de lampe.

T. S. F. M.

Digitized by Google

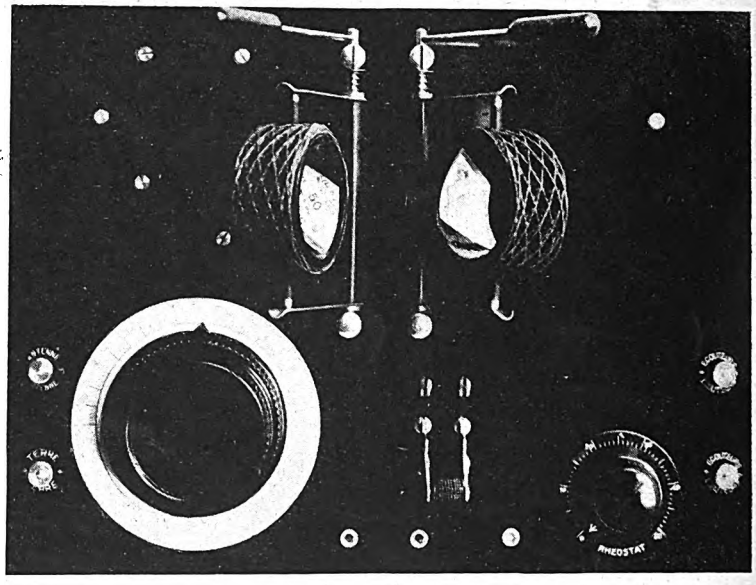
POUR RÉHABILITER L'AMPLI A RÉSISTANCES

UN APPAREIL SIMPLE D'AMATEUR

Le schéma est parfaitement connu de tous les amateurs qui pratiquaient il y a quelques années et change nettement par sa très grande simplicité des schémas compliqués publiés actuellement ; cependant les résultats obtenus sont excellents.

pas à faible distance d'un poste émetteur puissant — et, même sur les ondes du Broadcasting, les diverses émissions se séparent très facilement.

Le montage à résistances de Mrs Brillouin - Beauvais est resté ce



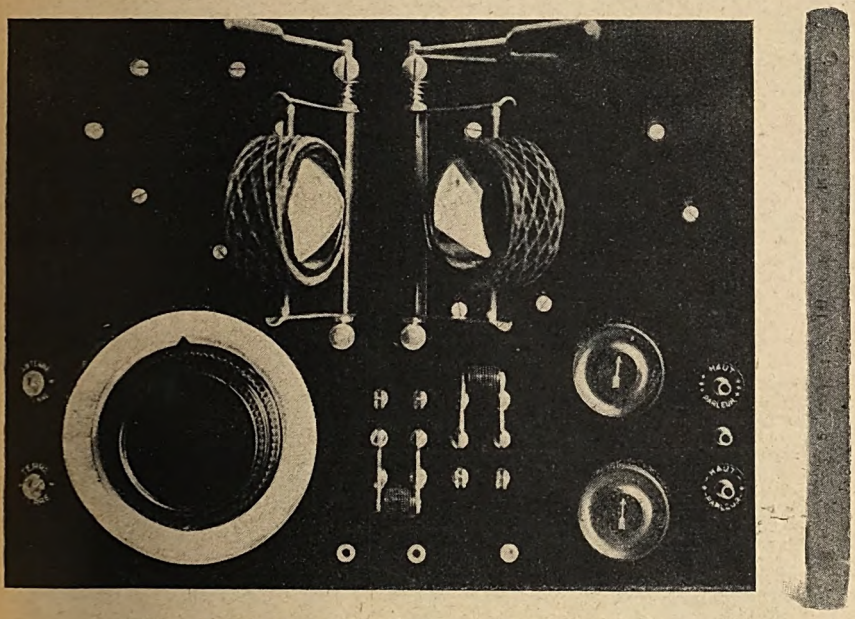
2 lampes HF résistance

C'est le poste de l'amateur qui débute ou de celui qui n'obtient pas toute la satisfaction désirée des appareils plus compliqués et parfois difficiles à mettre au point. Il reçoit sur bonne antenne et même la sensibilité est telle que l'antenne peut être réduite à quelques mètres et l'on entend encore en haut-parleur la plupart des postes européens. La sélection est très satisfaisante — principalement lorsqu'on ne reçoit

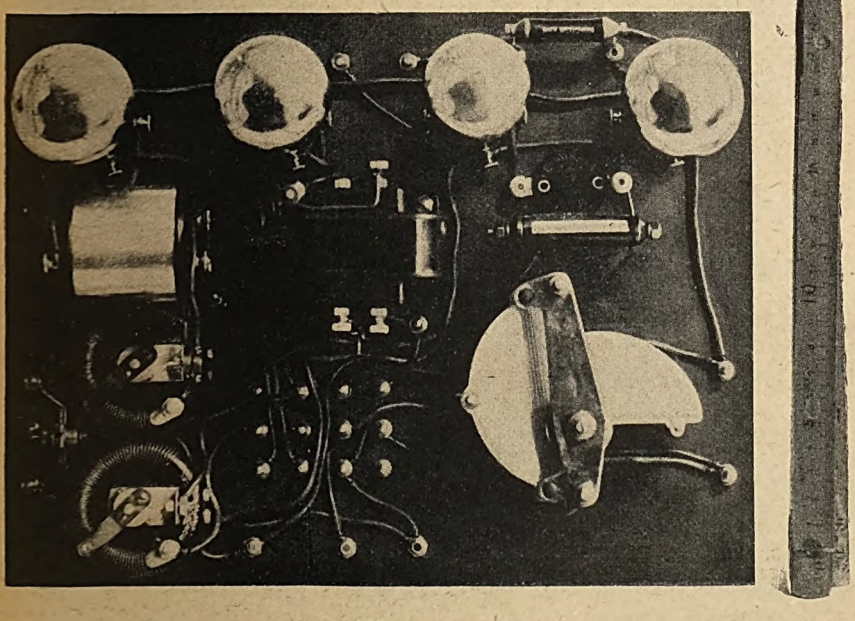
qu'il était, seule la résistance de plaque de la lampe amplificatrice HF qui était généralement de 70 à 80.000 ohms à été ramenée à 20 ou 30.000 ohms.

L'accord préféré après essais méthodiques a été le nid d'abeilles à pivots, système qui donne une très grande souplesse de réglage et permet de disposer à volonté du sens de la réaction et d'en doser avec précision la valeur.

Digitized by Google



Appareil à 4 lampes dont H F à résistances
Panneau côté extérieur



Même appareil
Panneau côté intérieur comprenant la **totalité des organes**

Digitized by Google

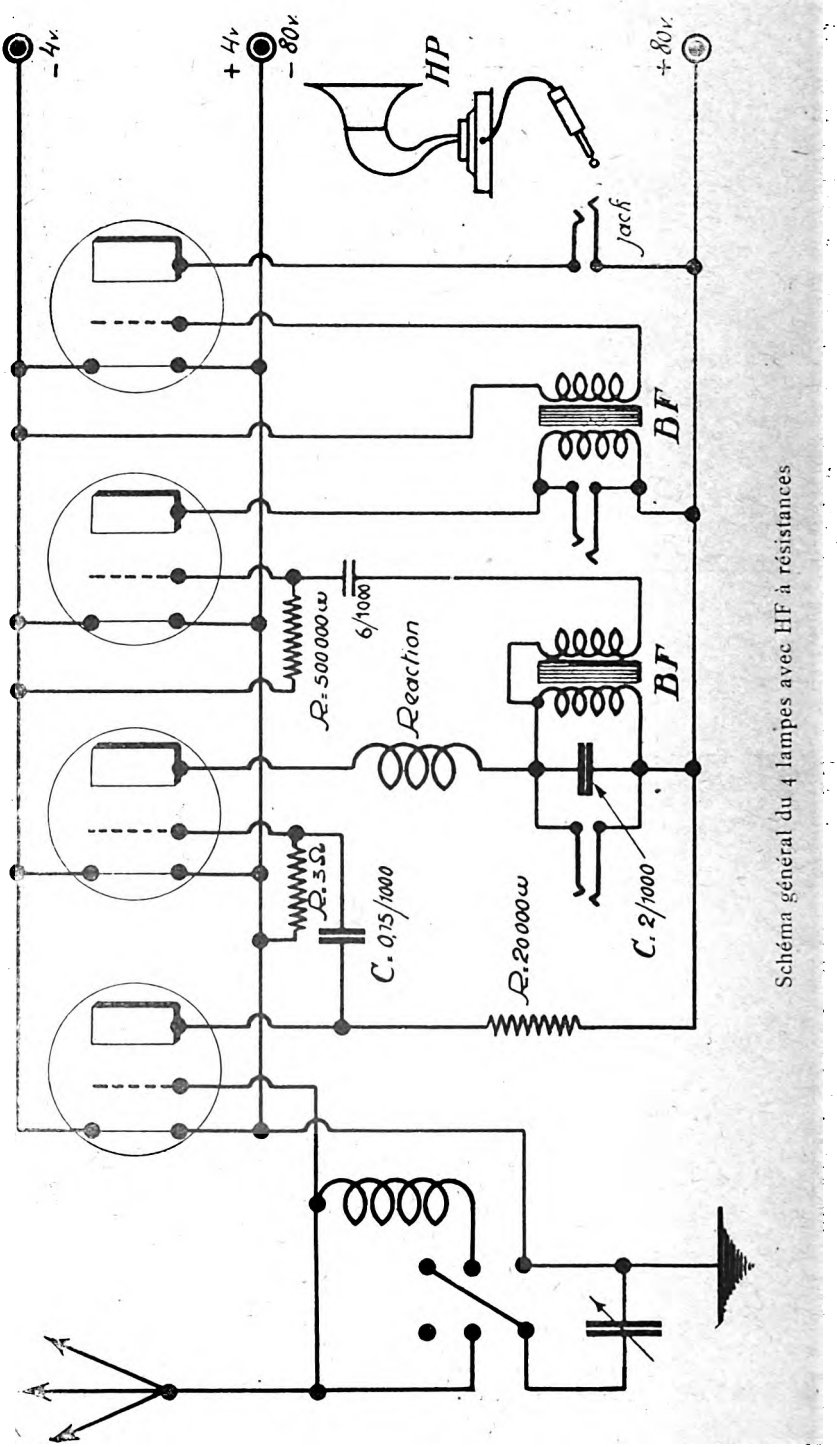
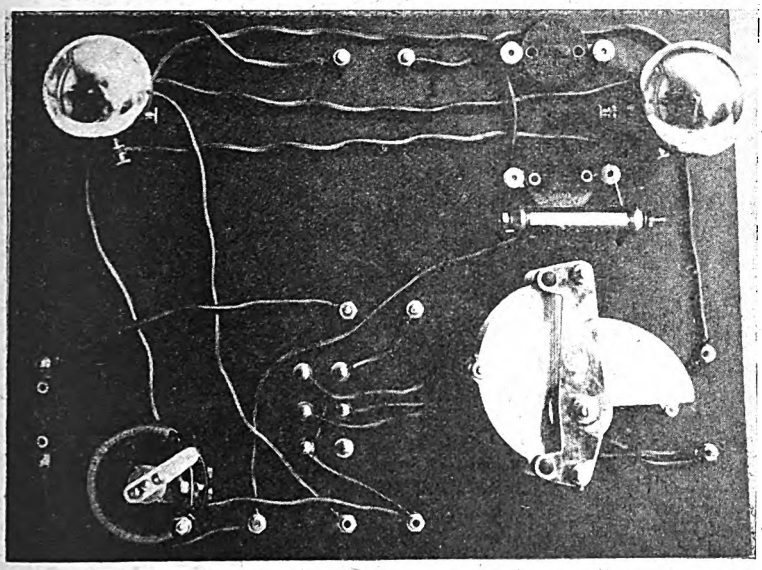


Schéma général du 4 lampes avec HF à résistances

Digitized by Google

Le fonctionnement est parfaitement sûr et très stable sur tous les réglages de 200 mètres à 25.000 mètres ; l'accrochage se fait de façon souple sur toute cette vaste gamme sans aucun « collage ». Il n'y a aucun dispositif de neutrodynage à prévoir, ni de potentiomètre.

La réaction doit n'avoir pas une longueur d'onde propre supérieure



2 Lampes HF à résistances

à la plus petite longueur à recevoir; c'est-à-dire qu'une self de 25 à 50 pires suffira dans tous les cas, de 200 à 25.000 mètres.

La bobine de réaction fait véritablement son office d'amorçage d'oscillation et renforce de façon très progressive l'audition jusqu'à l'accrochage, et au moment où on est très près du point d'accrochage, l'accord se précise très nettement; il en résulte une excellente sélection sans aucune adjonction d'organes supplémentaires, tout en utilisant un système d'accord réduit à sa plus simple expression.

Cette sélectivité - qu'il pourrait paraître difficile d'obtenir avec un appareil si simple — est un des avantages du système à résistances qui donne à ce point de vue bien plus de satisfaction que les montages à résonance ou que ceux dits à semi-résonance, tout en étant infiniment plus simple pour la construction et aussi pour le maniement.

La résistance du circuit de plaque de la lampe H. F. est un organe inerte, tandis que les autres systèmes « accord de plaque » exigent une ou plusieurs manœuvres plus ou moins compliquées. D'autre part, principalement avec le système à résistance par self et capacité variable, il se produit des amorçages intempestifs qui sont parfois incoercibles sur certains réglages. Il en résulte difficulté et complication de

Digitized by Google

manœuvres. Et aussi, une résistance de 20.000 ohms est bien moins coûteuse d'achat que les autres systèmes, ce qui n'est pas négligeable par ces temps difficiles !

Ce système à résistances étant d'un maniement très facile se met très vite au point et c'est avec lui un jeu que de faire de l' « exploration » ; les différents postes d'émission défilant les uns après les autres lorsqu'on tourne l'unique condensateur, le renforcement se faisant pour chaque poste à volonté et au maximum par le couplage variable des deux selfs. Avec ce montage deux mains suffisent vraiment bien pour la manœuvre, on ne pourrait en dire autant de bien d'autres dispositifs plus compliqués.

Les divers organes, condensateur de liaison entre lampes HF et détectrice, et les deux résistances, principalement celle de 20.000 ohms doivent être de bonne fabrication.

Cette R. 20.000 ω, si elle est de bonne qualité, ne donne, lorsque l'antenne et la terre sont débranchées de l'appareil, les lampes étant allumées et la batterie de 80 volts en circuit, aucun bruit de friture ni de souffle, l'appareil est alors absolument silencieux ; il en résulte une réception claire et pure.

On a la simplicité de manœuvre d'une détectrice à réaction avec l'avantage de sensibilité et d'amplification procurée par la lampe HF. avant détection.

Le cablage est « isolé-massé » ce qui ne nuit en rien au fonctionnement de l'appareil en HF comme en BF mais simplifie le montage et évite bien des mécomptes.

L'appareil est très réduit et la dimension du panneau d'ébonite qui comprend tous les organes est approximativement du format d'une feuille de papier commercial. Cela est très pratique pour l'amateur qui transporte son appareil de ci et de là pour faire des essais ; et même lorsqu'il est invité chez des amis, il peut apporter « sa T.S.F. » tout comme il apporterait un violon ou un phonographe. Dans ces conditions, on peut recevoir parfaitement avec un fil isolé de quelques mètres dans une ou deux chambres comme antenne un tuyau de gaz ou d'eau comme terre ou un radiateur du chauffage central ou même un simple fil posé par terre.

Les lampes peuvent être quelconques mais la première, l'amplificatrice HF qui a la résistance de de 20.000 ohms dans son circuit de plaque pourra être avec avantage une lampe à faible résistance intérieure ; les meilleurs résultats ont été obtenus avec les Philips B 406 ou A 409 ; le prix du tout, en employant du bon matériel est de 300 frs. environ aux prix pratiqués fin 1927.

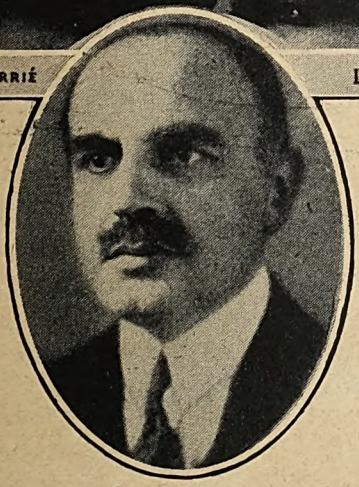
C'est vraiment un système que peut adopter en confiance l'amateur qui désire plutôt obtenir beaucoup de résultats avec de petits moyens que peu avec beaucoup.

Ce système à résistances de MM. Brillouin - Beauvais avait donc une valeur très grande, puisque inventé il y a une dizaine d'années il a pu être repris et il s'adapte parfaitement aux conditions de réception actuelles.

P. Tavenaux.

Digitized by Google

La Conférence Radiotélégraphique Internationale de Washington



Jullien

INDOCHINE FRANÇAISE

La Conférence radiotélégraphique internationale convoquée par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique, en application de l'article II de la Convention Radiotélégraphique Internationale de Londres, s'est réunie le 4 Octobre 1927, dans la salle des Séances Plénières de la Chambre du Commerce des Etats-Unis à Washington.

Digitized by Google

DÉLÉGUÉS
DES GOUVERNEMENTS CONTRACTANTS
FRANCE

L. Boulanger, Président de la Délégation, est Directeur des Services Télégraphiques et Radiotélégraphiques de France, il appartient à l'Administration des Télégraphes depuis 35 années. Le Gouvernement français a confié de nombreuses missions d'études à l'étranger à M. Boulanger : en Grèce, en Turquie, en Albanie, etc... Les Télégraphistes étrangers savent que la Conférence Universelle de Paris (1925) a été préparée et administrée par M. Boulanger.

Au Comité de Cortina (Italie 1926) et à la Réunion récente du Comité Technique Télégraphique de Berlin, M. Boulanger était, comme aujourd'hui, Chef de la Délégation de la France.

M. Boulanger est Président des sous-commissions.

L. Poulaine, Directeur honoraire à l'Administration centrale des P.T.T., Délégué.

Ph. Le Corbeiller, Ingénieur en Chef des P.T.T. au Service d'Etudes et de Recherches techniques, Docteur es-Sciences, Délégué.

E. Lacombrade, sous-Chef de bureau à la Direction de l'Exploitation télégraphie, Délégué.

J. Brun, Inspecteur à la Direction du Service de la T.S.F., Délégué.

Le Général Ferrié, Commandant Supérieur des troupes et Services des transmissions, Délégué du Ministère de la Guerre, membre de l'Académie des Sciences de Paris, docteur honoris causa de l'Université d'Oxford. Spécialisé dans la science et la technique radio depuis 1898. Actuellement président de l'Union Internationale de Radiotélégraphie scientifique et de la Commission internationale des longitudes (Union d'astronomie et de géodésie).

Le général Ferrié est Président de la Commission technique.

Le capitaine de Frégate Bion, ancien Chef du Service des Recherches scientifiques au Ministère de la Marine, Délégué.

R. Mesny, Professeur Principal d'hydrographie, Professeur à l'Ecole supérieure d'Electricité (Section Radiotélégraphie) Délégué.

Le capitaine R. Bureau, de l'Office National Météorologique, Délégué.

A. Plane, Rédacteur des P.T.T., Délégué-Adjoint.

INDOCHINE FRANÇAISE
MADAGASCAR

Le Chef de bataillon du Génie Julien.

AFRIQUE ÉQUATORIALE FRANÇAISE
ET AUTRES COLONIES

J. Cassagnac, Membre du Conseil Supérieur des P.T.T.

COMMISSION TECHNIQUE

Président : M. le général Ferrié, Délégué de la France.

Vice-Président : M. T.F. Krarup, Chef de la Délégation du Danemark.

Rapporteurs : M. le Chef de bataillon du Génie Julien, Délégué de l'Indochine française et de Madagascar.

M. le Professeur R. Mesny, Délégué de la France et Représentant du Comité International de la T.S.F.

M. C.B. Jolliffe, Conseiller technique de la Délégation des Etats-Unis.

M. Joseph Strnad, Ingénieur, Chef de la Division technique au Ministère des Postes et des Télégraphes, de la Délégation de la Tchécoslovaquie.

Nous donnerons le compte-rendu des très intéressants travaux de la Commission dans un prochain numéro, aussitôt que les rapports nous seront communiqués.

N. d. l. R.

Digitized by Google

Q.R.K. ?

« Comment recevez-vous ? » peut s'entendre également : « De quelle manière « recevez-vous, avec quels appareils, avec quelle installation, etc. ? »
Sous ce titre, notre collaborateur étudiera successivement les diverses parties d'un poste récepteur de T.S.F. et cherchera dans les cas les plus usuels à fournir des données précises et pratiques pour l'installation d'un appareil récepteur.

ANOMALIES ET CAS PARTICULIERS

Nous avons déjà, dans d'autres lignes, comparé un poste de T. S. F. à un organisme et le rôle du dépanneur à celui du médecin. On peut poursuivre très loin ce parallèle. Exactement comme chez un malade, les symptômes d'un dérangement dans des appareils peuvent être semblables, sans que les causes soient les mêmes. Devant un récepteur malade il ne faut jamais dire, d'un air renseigné : c'est telle ou telle chose, mais prudemment, il est probable que..., etc. L'expérience est un guide précieux mais n'est point infaillible. On est toujours à la merci d'un cas particulier. Dans cet article, nous indiquerons à titre d'exemple quelques observations personnelles.

Capacité répartie et Humidité

Un amateur de T.S.F. vient de construire un poste de T.S.F. C'est un appariel à changement de fréquence : un Strobodyne. Il en est enchanté. Tous les soirs, il entend, sur les grandes ondes, Hilversum, Varsovie, Kalundborg, Moscou, Stamboul, etc., etc.

Les bobinages de l'appareil ont été soigneusement faits sur cylindre de carton pour les ondes de 200 à 700 mètres, en nid d'abeille sur les ondes longues de 800 à 3.000 mètres, avec du fil recouvert de deux couches coton et pour diminuer les capacités réparties, non enduit et non bakélisé.

Peu à peu cependant, il semble que la sensibilité sur les ondes longues diminue. Moscou, qu'on entendait bien, devient de plus en plus faible. Daventry lui-même est d'une faiblesse désespérante. Chose étrange, le fonctionnement sur ondes courtes demeure parfait.

Il faut donc mettre hors de cause l'amplificateur moyenne fréquence.

Voyons nos piles... se dit l'ama-

Digitized by Google

teur. Le voltmètre accuse par exemple, 65 volts. « Ah ! ces fabriquants de piles !... ». Et une nouvelle batterie est mise en service.

L'appareil semble reprendre un peu d'énergie, il a l'air plus nerveux, mais ce n'est qu'un coup de fouet passager, au bout de 24 heures il devient presque aphone, et, au bout de 48 heures, il l'est complètement. Cependant, les ondes courtes fonctionnent toujours à merveille. L'amateur commence à désespérer. Les nouvelles piles accusent au voltmètre 70 volts ! Horreur !

Comme les héros de « Cami. » l'amateur se frappe le front et s'écrie : j'ai une idée ! Il court-circuite la résistance de 50.000 ohms qui servait dans son appareil, à réduire à 40 V la tension d'alimentation de la lampe Strobodyne.

Victoire : le poste reprend vie sur les GO... Victoire trompeuse : quelques heures après le poste est de nouveau muet et la pile au-dessous de 60 volts. L'amateur commence à croire que son appareil est hanté et que le montage Strobodyne est quelque peu diabolique.

Il insère dans le circuit anodique un milliampèremètre. Sur les ondes courtes : 12 à 15 milliampères, sur les ondes longues, même consommation, mais chose étrange, les lampes étant éteintes il passe encore, sur les GO, près de 1,5 milliampère. Voici donc pourquoi les piles mourraient avec cette rapidité. Mais la cause ? Défaut d'isolement, évidemment, mais où ?

Une seconde idée, la bonne cette fois, jaillit de son cerveau. Aux bornes des bobines « Strobo » il court-circuite son accumulateur de 4 volts. Un ampèremètre, mis en série, accuse un courant de 2 ampères. Le bobinage s'échauffe rapidement, de la vapeur d'eau se dégage et une buée abondante se dépose sur les objets froids, situés au-dessus de la bobine. *Il sort de l'eau pour remplir un dé à coudre.* La même opération est faite aux bobines plaque et grille. Après cette cure de... diathermie... l'appareil fonctionne de nouveau d'une façon parfaite, aussi bien sur PO que sur GO. Le même résultat eut été atteint en exposant les bobinages au soleil ou à la chaleur d'un four.

Pouvons-nous maintenant, donner la clé de l'énigme ? Oui, bien simplement.

Les bobines GO sont formées par trois enroulements superposés. Entre l'enroulement plaque et l'enroulement grille, il y a une tension de près de 80 volts.

D'autre part, le coton est un « hydrophile » tout à fait remarquable et peut absorber un poids d'eau considérable. Cette eau, en contact avec le cuivre ne tarde pas à prendre en solution des sels de cuivre et devient un conducteur. Il y a électrolyse... et on constate une déviation permanente du

Digitized by Google

milliampèremètre, même lorsque les lampes sont éteintes (d'où épuisements rapides des batteries).

Les bobines d'oscillations, dont toutes les spires sont en somme court-circuitées par l'eau d'imprégnation, sont considérablement amorties et se refusent à l'oscillation.

Mais sur les PO ? Le même effet se produit sans doute mais, pour diverses raisons, il est très atténué. Entre l'enroulement plaque et l'enroulement grille il y a 8 à 10 millimètres, ce qui suffit pour empêcher l'électrolyse. D'autre part, les bobinages étant à spire rangée, il y a, entre spires, qu'une faible différence de potentiel et les oscillations ne se sont pas paralysées.

Comment conserver l'avantage que nous a donné le traitement par la chaleur ? Il est certain que si l'appareil est laissé en cet état, le coton va, peu à peu, pomper l'humidité ambiante et se saturer de nouveau.

Il faut donc imprégner le coton d'une substance isolante pour éviter qu'il ne se gorge d'eau.

L'amateur se lamente. Cela va augmenter la capacité répartie de mes bobinages et, peut-être, ne pourrai-je plus descendre au-dessous de 1.200 mètres ?

Cependant, il faut bien se résigner, il ne s'agit plus que de choisir la substance d'imprégnation : gomme laque ? Bakelite ? Paraffine ?

La gomme laque ou plutôt sa solution alcoolique, renferme au moins 40 % d'eau. Il faudrait donc étuver les bobinages après leur imprégnation, ce qui n'est pas facile.

De même pour la bakelite, l'étuve est indispensable. Reste la paraffine, isolant méconnu, souvent aussi bon « en haute fréquence » que l'ébonite courante, facile à manier et relativement bon marché.

On fera donc un bon bain (vous voyez que, décidément, nous faisons de la médecine) de paraffine et, quand des vapeurs légères commenceront à paraître, nous plongerons les bobinages.

Une ébullition violente se produira qui durera quelques minutes, l'eau s'en va et la paraffine prend sa place. Nous retirerons la bobine et en procédant de la sorte, il n'y a aucun excès d'isolant et c'est à peine si le traitement a laissé des traces extérieures.

L'amateur inquiet cependant, et ayant lu un peu partout que l'imprégnation augmentait la capacité répartie, a des craintes.

Remontons les bobinages, et une mesure faite nous indique, en dépit des suppositions, *que la capacité répartie est plus petite.* On trouvait par exemple, Hilversum sur 10°, on le trouve maintenant sur 22°.

Mystère ? Non, c'est très simple : Nous avons remplacé un corps mauvais isolant; l'ean gor-

Digitized by Google

gée de sels métalliques par un isolant presque parfait : la paraffine. Le pouvoir dialectrique de l'eau est très supérieur à celui de la paraffine (et l'on comprend pourquoi la capacité est plus grande).

De l'Effet directif d'un Cadre

Dans ce domaine, les cas particuliers abondent. M. Lemouzy signalait dernièrement dans « France Radio » qu'à certains endroits, pour obtenir correctement les stations étrangères, il lui avait fallu placer le cadre horizontalement. Dans l'exemple cité, une explication simple s'imposait: des fils télégraphiques passaient horizontalement à peu de distance du cadre récepteur. Il y avait là, évidemment, phénomène simple d'induction entre les fils télégraphiques, agissant comme le primaire d'un Tesla et le cadre agissant comme le secondaire. La position horizontale correspondait au couplage maximum.

Mais les cas ne sont pas toujours aussi simples que celui-là.

Chez l'auteur de cet article les meilleurs résultats sur les ondes courtes sont obtenus également avec un cadre horizontal disposé sur le parquet. Le cadre est-il soulevé de quelques centimètres ? L'intensité de réception diminue considérablement.

Un cadre vertical, donne un effet directif, mais nettement disymétrique et même souvent, ne donne qu'une extinction, quand on le fait tourner de 360°. On dirait que le collecteur d'onde est un système antenne horizontal-cadre.

Pourtant il n'y a point d'antenne à proximité. Il n'y en a même pas sur le toit, et celui-ci qui est en zinc est à une dizaine de mètres au-dessus. On pourrait penser qu'il y a, par exemple, une antenne intérieure ou une ligne électrique dans l'appartement du dessous, et qu'ainsi il y a induction directe avec le cadre. Il n'en est rien.

Et puis, pourquoi cet effet ne se produit-il pas au-dessus de 600 mètres.

Un autre cas nous est présenté. Il s'agit d'un appareil à cinq lampes comportant 1ST, 2MF, 1D + 1BF. Pour la réception sur cadre on adjoint une lampe H. F.

Il est 17 heures et l'on cherche à entendre Langenberg. On le trouve sans difficulté, mais il apparaît immédiatement que le condensateur d'accord au cadre n'a qu'une action très réduite.

On supprime le cadre et la lampe H. F. On entend Langenberg avec la même puissance. Diagnostic express: le cadre ne fonctionne pas... ou la lampe H. F. Et pourtant, après vérification, l'un et l'autre fonctionnent alors ?

L'appareil transporté à une dizaine de mètres de là fonctionne d'une façon tout à fait normale. L'accord du cadre est extrêmement pointu et le déplacement du condensateur d'une fraction de degré supprime une audition. La

Digitized by Google

réception était tout à l'heure d'une grande puissance, sans cadre et sans lampe H. F., elle est maintenant audible au casque seulement.

Après examen, on reconnaît que le poste était alimenté tout à l'heure par une ligne assez longue, les accumulateurs étant placés à quelques mètres du poste. Les perturbations étaient dues, sans aucune doute, à l'action de cette antenne improvisée.

Longueur d'Onde propre

Un amateur a construit un récepteur à changement de fréquence. Les bobinages sont amovibles. Ils sont à l'intérieur de l'ébénisterie et viennent se placer sur des douilles. L'appareil fonctionne d'une façon tout à fait remarquable. Les petites ondes sont entendues parfaitement bien. Pourtant, l'amateur n'est pas content. Il y a des jours où il est tout à fait impossible d'entendre Daventry petites ondes. Le poste est situé à Paris.

Daventry Junior n'est pas, c'est évident, un poste d'une grande régularité, mais, *enfin, on doit toujours l'entendre*, et il est des jours où avec cet appareil, c'est impossible. On entend bien parfaitement Langenberg, on entend Lyon 476 mètres, on entend Bruxelles sur 508 mètres. Il semble donc bien qu'il n'y ait point de « trou ». Chose curieuse, il y a des jours où Daventry Junior est entendu dans d'excellentes conditions.

L'amateur examine son montage, il est correct. Il dissèque ses bobinages, ils sont normaux.

Il avoue n'y rien comprendre. La chose étrange, c'est que pendant des heures Daventry 5GB tonitrue et puis... plus tard... le silence.

Cet amateur n'est pas raisonnable, il entend toutes les stations qu'il désire... sauf l'unique 5GB, dont l'écoute n'est pas particulièrement intéressante. Cela ne se discute pas... L'amateur en question voulait entendre 5GB.

Et, maintenant, passons sur l'enquête minutieuse à laquelle nous avons dû nous livrer pour éclaircir l'énigme. Cette fois... (c'est assez rare) nous avons trouvé la solution. L'amateur avait un appareil constitué par deux panneaux d'ébonite, le panneau avant la plaque intérieure. Quand l'amateur cesse d'écouter les grandes ondes, il enlève les bobines. *les pose sur la plaque intérieure* et les remplace par des bobines PO. Souvent la bobine « Strobo GO » restait très voisine de la bobine « Strobo PO ». Il y avait entre elles un couplage magnétique important. *Or, la longueur d'onde, propre du bobinage Strobo GO correspondait exactement à la longueur d'onde d'oscillation pour la réception de 5GB.*

Il y avait donc absorption, décrochage de l'oscillation et naturellement silence complet.

Parfois, par pur hasard, l'ama-

Digitized by Google

teur plaçait le bobinage un peu plus loin. Le couplage parasite n'existait plus et 5GB tonitruait.

Mais, j'entends l'objection : Et le réglage inférieur ? Le malheur voulait qu'il coïncidat à peu près exactement avec le réglage supérieur des P. T. T., et, conséquence, 5GB était alors complètement submergé.

De la Sélectivité

Le mystère est, en quelques sortes, de la même classe que dans le cas précédent.

Un amateur a un appareil parfaitement sélectif. Il sépare en général Daventry et Radio Paris d'une façon absolue. Et puis, certains soirs, cette séparation est tout à fait impossible. Bien mieux, pendant une écoute de Daventry, Radio Paris surgit brusquement et il est impossible de l'éliminer. Au début, l'amateur s'est dit : Radio Paris change de longueur d'onde. Mais il a fallut rapidement reconnaître que Radio Paris ne bougeait pas.

Encore, pour cette fois, nous passerons sur l'enquête à la Sherlok Holmès que nous avons dû faire. Cette fois, il a fallu s'aventurer presque sur les toits pour vérifier l'antenne.

Notre attention fut immédiatement attirée par une seconde antenne, placée à quelques mètres de l'autre. C'était un ami de l'amateur en question qui en était le propriétaire.

Chaque fois que la seconde antenne était accordée par Radio Paris, il y avait ré-radiation et renforcement formidable de champ hertzien, dans le voisinage. Moralité : il suffit que votre voisin écoute Radio Paris pour en rendre l'élimination plus difficile sur votre appareil.

LUCIEN CHRÉTIEN.

UN COURS ORIGINAL D'ESPÉRANTO POUR SANS-FILISTES

La Fédération des Radio Clubs de la région parisienne, d'accord avec le Radio Club Esperantiste de France, a organisé un cours public et gratuit d'Esperanto spécialement destiné aux sans filistes.

Les leçons ont lieu le premier et le troisième jeudi de chaque mois, à 21 heures, à la mairie du XX^{e} (place Gambetta). M. l'ingénieur Aisberg, dirige ce cours, a adopté une méthode bien particulière ; c'est par la théorie de la T. S. F. qu'il fait comprendre les règles de la langue internationale ; aussi son cours ne peut être suivi que par les sans filistes...

Nous ajoutons que d'autres cours normaux d'Esperanto pour tout le monde fonctionnent actuellement en grand nombre dans Paris, la banlieue et la province, et qu'un nouveau cours par T. S. F. est émis par la station des P. T. T. depuis le 17 novembre.

Pour tous renseignements concernant les cours d'Esperanto et le Radio Club Esperantiste de France, s'adresser à M. Henri Favrel, ingénieur E. C. F., 27, rue Pierre-Guérin, à Paris (XVI^{e}).

Digitized by Google

Hopaire des transmissions

LA RADIOPHONIE

Je causais tout à l'heure avec un Français qui habite Prague.

« Ah ! Monsieur, me disait-il, « si vous saviez quelle triste figure « nous faisons dans l'Ether Euro- « péens. On me pose souvent « des questions. « Vous n'avez donc « pas de stations en France ? ». « Je réponds en me forçant... Si, « nous avons la Tour Eiffel et « Radio Paris... et des quantités « d'autres petites stations. — Les- « quelles ? Rennes, Lyon etc... et « je commence l'énumèration ! Que « voulez-vous, Monsieur, à Prague « on entend parfaitement bien les « stations anglaises, allemandes, « suédoises, espagnoles, italiennes, « mais on n'entend presque pas « les stations françaises. Il n'y a « que Toulouse. Tout les soirs à « 9 heures je règle mon poste sur « Toulouse. Si vous saviez quel « plaisir cela me fait de l'entendre. « Vous ne pouvez pas savoir vous « autres qui entendez parler fran- « çais toute la journée ! Toulouse, « c'est bien, mais Paris cela serait « tellement mieux ! Combien d'heu- « res j'ai passé, avec le casque « sur les oreilles, pour chercher « la faible voix de la station des « P.T.T. couverte par le tonnerre « de Langenberg. Il n'y a rien à « faire... »

Et pourtant, Paris est la ville d'Europe qui possède le plus grand nombre de postes émetteurs. Londres n'a qu'un poste, mais on l'entend, Berlin a deux postes, mais on les entends. Paris a 6 stations mais, en dehors des grandes ondes on ne les entends pas ! A 100 kilomètres de Paris il est impossible d'écouter, le soir, la station des P.T.T.

6 stations à Paris ! Pauvres amateurs parisiens ! Une seule station bien modulée, transmettant des programmes intéressant ne serait-elle pas cent fois préférable ?

L.C.

LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Long. onde	Fréquence en kilocycles	Nom	Pays	Observations
202,7	1420	Kristinhamn	Suède	
204,1	1470	Gavle	Suède	
215,1	1390	Radio Montpellier	France	

Digitized by Google

217,4	1380	Luxembourg	Luxembourg
219	1370	Kowno	Lithuanie
229		Helsingborg	Suède
238,1	1260	Bordeaux Sud-Ouest	France
240	1250	Helsingfors	Finlande
241,9	1240	Munster	Allemagne
250	1200	Gleiwitz	Allemagne Relai Breslau
252,1	1190	Stettin	Allemagne Relai Berlin
252,1	1190	Umea	Suède
253,1	1120	Bradford	Angleterre Relai
254,2	1180	Kiel	Allemagne Relai Hambourg
260		Toulouse	France
260,9	1310	Malmœ	Suède
270,9	1120	Posen	Pologne
270,9		Bordeaux	France
272,7	1100	Cassel	Allemagne Relai Francfort
272,7	1100	Dantzig	Allemagne Relai Kœnigsberg
272,7	1100	Norrkœping	Suède
272,7	1100	Klagenfurt	Autriche Relai Vienne
275,2	1090	Radio Anjou	France
275,2	1090	Zagreb	Youglo-Slavie
275,2	1090	Eskiltuna	Suède
275,2	1020	Dresde	Allemagne Relai de Leipzig
277,8	1080	Caen	France
283	1060	Dortmund	Allemagne Relai de Munster
286		Lille	France
288,5	1040	Edingbourg	Angleterre Relai
291,3	1030	Radio Lyon	France
294,1	1020	Trollhattan	Suède
294,1	1020	Innsbrück	Autriche Relai de Vienne
294,1	1020	Hull	Angleterre Relai
294,1	1020	Dundee	Angleterre Relai
294,1	1020	Stoke	Angleterre Relai
294,1	1020	Swansea	Angleterre Relai
297	1010	Radio Agen	France
297	1010	Hanovre	Allemagne Relai Hambourg
297	1010	Leeds	Angleterre Relai
297	1010	Jyvaskyla	Finlande
300	1000	Bratislava	Tchéco-Slovaquie
303	990	Nuremberg	Allemagne
309,2	970	Marseille	France
312,5	960	Newcastle	Angleterre
318,6	950	Milan	Italie
319,1	940	Dublin	Irlande
322,6	930	Breslau	Allemagne
326,1	920	Bournemouth	Angleterre
326,1	920	Birmingham	Angleterre
326,1	920	Belfast	Angleterre
329,7	910	Kœnigsberg	Allemagne
333,3	900	Reykjavik	Islande
333,3	900	Naples	Italie
337	890	Copenhague	Danemark
340,9	880	Petit Parisien	France
344,8	870	Radio Barcelone	Espagne
344,8	870	Poznan	Pologne
348 9	860	Prague	Tchéco-Slovaquie
353	850	Cardiff	Angleterre

Digitized by Google

357,1	840	Graz	Autriche	Relai de Vienne
361,4	830	Londres	Angleterre	
365,8	820	Leipzig	Allemagne	
370,4	810	Bergen	Norvège	
375	800	Madrid	Espagne	Inchangé
379,7	790	Stuttgart	Allemagne	
384,6	780	Manchester	Angleterre	
392	770	Radio Toulouse	France	
394,7	760	Hambourg	Allemagne	
400	750	Brême	Allemagne	Relai Hambourg
400	750	Mont-de-Marsan	France	
400	750	Kosice	Tchéco-Slovaquie	
400	750	Falun	Suède	
405,4	740	Glasgow	Angleterre	
411	730	Berne	Suisse	
416,7	720	Goteborg	Suède	
419,5		Bordeaux P.T.T.	France	Inchangé
422		Cracovie ou Kakowitz	Pologne	
428,6	700	Francfort sur le Mein	Allemagne	
441,2	680	Brno	Tchéco-Slovaquie	
443	670	Rjukan	Norvège	
449	665	Rome	Italie	
454,5	660	Stockolm	Suède	
458		Paris P.T.T.	France	Inchangé
461,5	630	Bergen	Norvège	
468,8	640	Langenberg	Allemagne	
468,8	640	Elberfeld	Allemagne	Relai Munster
476		Lyon P.T.T.	France	Inchangé
483,9	620	Berlin	Allemagne	
491,8	610	Daventry 5GB	Angleterre	
500	600	Aberdeen	Angleterre	
500		Côme	Italie	
508,5	590	Bruxelles	Belgique	
517,2	580	Radio Vienne	Autriche	
526,3	570	Riga	Latavie	
535,7	560	Munich	Allemagne	
545,6	550	Sundsvall	Suède	
555,6	540	Budapest	Hongrie	
566	530	Berlin	Allemagne	Magdeburger Platz
	530	Augsburg	Allemagne	Relai de Munich
577	520	Jonkoping	Suède	
577	520	Vienne	Autriche	
577	520	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne	Relai de Stuttgart
588		Zurich	Suisse	

Ondes Longues

680	Lausanne	Suisse	
760	Genève	Suisse	
820	Kiew	Russie	
1060	Hilversum	Hollande	
1100	Bâle	Suisse	
1111	Varsovie	Pologne	
1153,8	Kalundborg	Danemark	
1200	Stamboul	Turquie	
1200	Boden	Suède	
1250	Kœnigswusterhausen	Allemagne	Berlin

Digitized by Google

1320	Motala	Suède Relai de Stockholm
1400	Lakri	Finlande (essais irréguliers)
1450	Moscou	Russie
1600	Daventry	Angleterre
1750	Radio Paris	France Radiola
1950	Huizen	Hollande
2400	Soro	Danemark
2650	Tour Eiffel	France FL

NOUVELLES DE PARTOUT

FRANCE

Station des P. T. T.

La station de l'école supérieure des P.T.T. transmet tous les dimanches les concerts Pasdeloup (Théâtre Mogador). Le programme est fort intéressant, exécution impeccable.

Exposition de T. S. F.

Dans un court communiqué sur le Salon de la T.S.F., notre confrère anglais « Popular Wireless » signale et déplore le peu d'ébénisterie luxueuse. Cela est malheureux, dit le rédacteur, étant donné le bon goût des Français. Il signale l'apparition de quelques postes portatif : en retard de deux ans commente l'auteur...

A notre avis le rédacteur manque un peu d'amenité. C'est l'éternelle histoire de la paille et de la poutre... Les anglais en sont encore au stade des bobines amovibles et ignorent la bigrille.

ANGLETERRE

Daventry Junior.

Des brouillages sont signalés par la BBC. Les délinquants amenant des interférences seraient Toulouse, Prague, Hanovre, Breslau, Bresde, Klagenfurt.

La puissance de Daventry Junior (5GB — 491 m. 8) serait prochainement portée à 30 kilowatts.

Ondes courtes.

Voici d'après notre confrère anglais « Popular Wireless » les principales transmissions radiophoniques sur ondes très courtes.

Malabar (Java) indicatif ANH transmet sur 17 m. 35

Lundi, mercredi, vendredi de 07 00 à 12 00.

Mardi, jeudi, samedi à partir de 05 00.

Berne EHOG transmet sur 32 mètres, relai de Berne entre 19 30 et 21 45

Johannesburg (sud afrique) JB sur 32 mètres.

Melbourne 3LO sur 33 m. 4 ou 29 m. 8

PGSS sur 30 m. 2.

Cincinnati WLW sur 52 m. 02

Rocky Point 2XG 16 m. 02.

Lundi et vendredi après 17 00 Atlantic Broadcasting corporation WABC 64 m. (New York).

Nauen AAA 13 m. 5.

Digitized by Google

HOLLANDE

La station sur ondes très courtes PGSS primitivement installée à Eindhoven est actuellement en cours de montage à Hilversum.

Les transmissions reprendront prochainement.

TURQUIE

La station de Stamboul (Osmanie) a repris la longueur d'onde de 1.200 mètres.

POLOGNE

Des changements de longueur d'onde vont sans doute avoir lieu prochainement parmi les stations polonaises.

La répartition sera sans doute la suivante :

Kakowitz	422	ou 344,8
Poznan	434,8	ou 344,8
Cracovie	588	

ALLEMAGNE

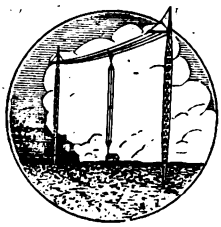
On signale une augmentation très prochaine de la puissance du principal émetteur Berlinois.

U. R. S. S.

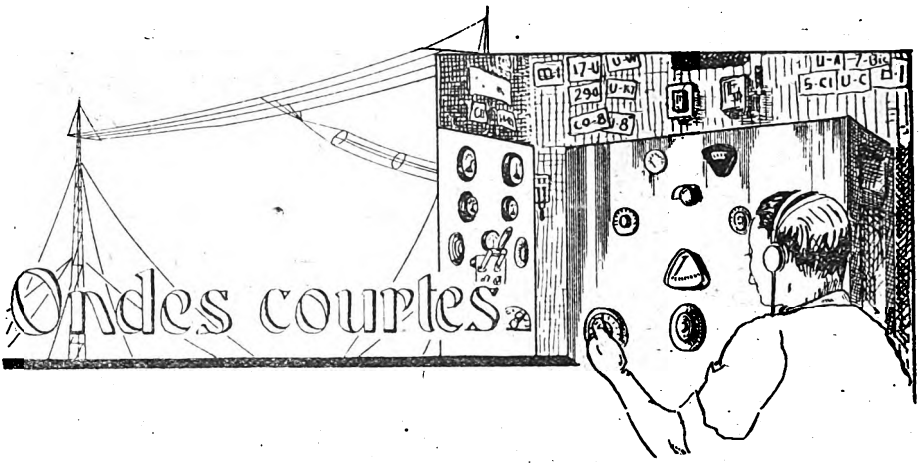
Une station nouvelle vient d'être inaugurée à Kiew (longueur d'onde 820 m.).

Elle travaille le lundi à 20 h. 30. Le directeur de la station demande des résultats qu'on devra adresser à l'adresse suivante :

Kanim 125 Radio Bjuro oSPS.
« Dwrec Imda » Kiew Korolinsko 33 URSS.



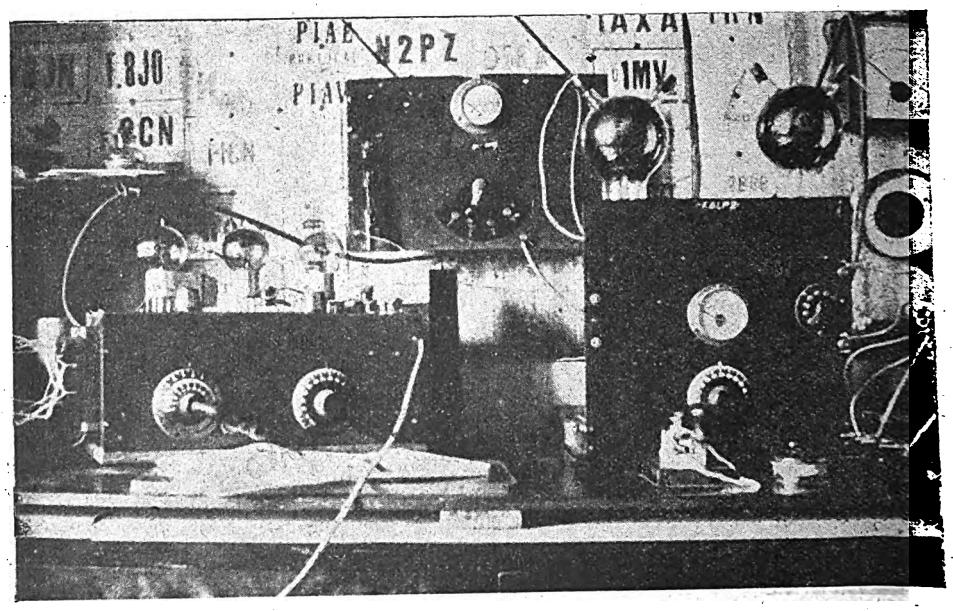
Digitized by Google



LA STATION EF.8FK

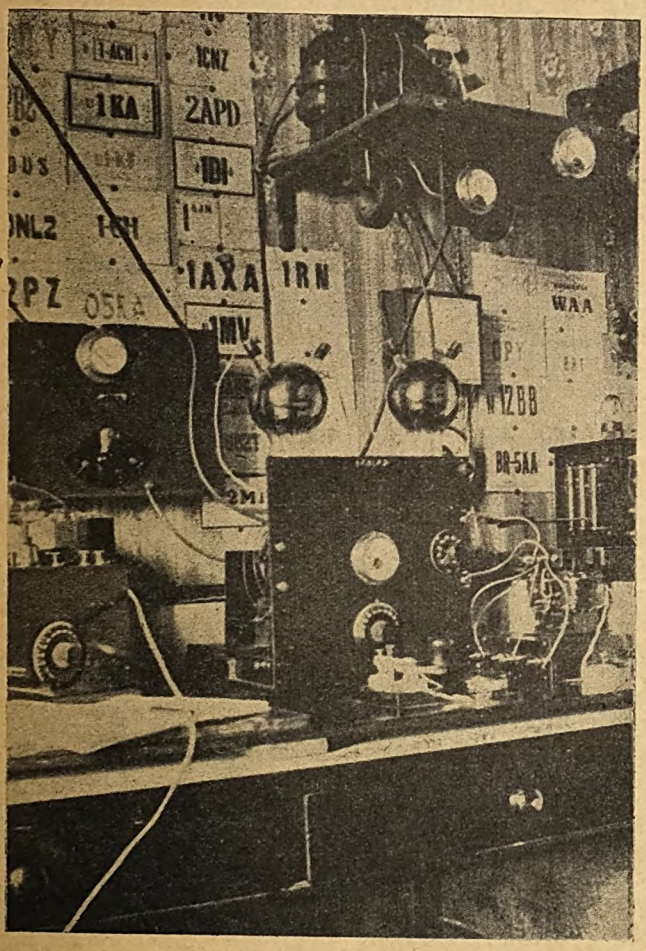
de Monsieur A. Gagniard, 113, Avenue du Chemin de Fer
Le Raincy (S.-et-O.)

La station EF8FK a commencé ses essais sous l'indicatif 8LP2, vers mars 1924. Ces débuts en QRP, montage RFB, 1 watt alimentation, sur antenne bifitaire de 30 mètres de long travaillant sur onde de 140 mètres ne donnant pas de résultats appréciables. un nouvel émetteur RFB alimenté par génératrice fournissant 30 watts et travaillant sur la même antenne ne nous permit que des portées en téléphonie (onde de 125 mètres) d'environ 750 kilomètres et en télégra-



La Station EF8KF

Digitized by Google



Station EF8FK
Le Poste émetteur

phie de 1.000 à 1.200 kilomètres ce qui, étant donné la longueur d'onde et l'aérien employé constitue un résultat satisfaisant.

Cependant, il nous est complètement impossible avec cet émetteur de descendre en dessous de 80 mètres alors que tous les amateurs travaillent sur des longueurs d'ondes bien inférieures, nous décidons de le reléguer au grenier.

Avec la collaboration de notre collègue et ami ef8CN qui, lui, a déjà obtenu avec un Hartley et une antenne en cage sur 45 mètres des portées intéressantes, nous fabriquons un Hartley et une cage.

Avec notre même puissance de 30 watts sur 44 mètres, nous enregistrons immédiatement des portées allant jusqu'à 2.500 kilomètres et nous sommes reçus dans toute l'Europe de r7 à r9. Encouragés nous avons l'idée de tenter la liaison avec l'Amérique.

Pendant ce temps, notre ami 8CN a réalisé le montage symétrique dit Mesny et avec 40 watts alimentation peut correspondre avec l'Amérique et la Nouvelle-Zélande.

Une visite à la station 8JN, de Melun, en compagnie de 8CN et RO91 nous permet de constater le meilleur rendement de l'antenne

Digitized by Google

Lévy. Celle-ci est immédiatement adoptée à notre station. Un montage symétrique est également réalisé (novembre 1926) et utilise l'onde de 32 mètres.

C'est alors que nous avons le plaisir à notre premier CQ, avec 40 watts alimentation, d'entrer en liaison avec la station U1BZR de Plymouth, Massachusets qui nous reçoit r6 et quelques instants plus tard avec la station brésilienne 1AL de Rio-de-Janeiro qui nous reçoit r7 (9.200 kilomètres).

Depuis ce jour les QSO se multiplient, réalisés en partie par M. (R.091) qui a bien voulu accepter la place de second opérateur ; et malgré une interruption de 6 mois pour service militaire, nous totalisons à l'heure actuelle plus de 200 liaisons bilatérales avec les cinq parties du monde. Nous sommes reçus par nos correspondants avec une intensité moyenne de r7 en Amérique du Nord, r6 en Amérique du Sud, en Nouvelle-Zélande et en Australie, et r5 en Chine. Des essais de régularité vont être entrepris et porteront principalement sur les Etats-Unis où nous comptons de nombreux correspondants. Nous serons aidés dans cette tâche par notre ami Conte, qui malgré ses nombreuses occupations au Réseau des Emetteurs Français à bien voulu continuer à nous prêter son concours.

Pour ce faire nous porterons la puissance à 100 wats.

Voici description de notre station:

Emetteur : Symétrique à 3 selfs concentriques.

Self antenne. 2 spires fil en 30/10e diamètre 15 cm. espacées de 3 cm.

Self plaque. 12 spires 30/10e diamètre 12 cm. espacées de 12 millm, 5.

Self grille. 9 spires 30/10e diamètre 8 cm. espacées de 12 m/m 5 et accordée par un condensateur de 0,25/1.000e.

Antenne Lévy deux fils de 8 mètres, feeder de 31 mètres.

Haute Tension. 1.000 volts RAC par redresseur synchrone rotatif.

Puissance alimentation 100 watts avec 2 lampes Fotos, type 60 watts chauffées par alternatif filtré.

Manipulation par relai sur le retour de grille.

Intensité dans l'antenne 1 amp 5 à 2 ampères.

Longueur d'onde utilisée 32 m. 25.

Récepteur : Schnell modifié réalisation ef 8CN, 3 lampes Fotos ordinaires. L'emploi de 3 lampes étant rendu nécessaire par une zone de réception défavorable et la gène considérable apportée par les tramways.

EF. 8FK.

Monsieur de Mare nous communique une intéressante liste des postes qui sont bien entendus à Paris vers 13 h. 00 TMG gamme de 10 m. à 20 m.

2XT 16 m. 02 : Rocky-Point (U. S. A.)
PQW 17 m. :
WLL 16 m. 57 : Rocky-Point (U. S. A.)
LP3 15 m. :
WIK : New-Brunswick (N. Jersey)
WBU 14 m. 75 : Chicago wBu (Illinois) 87°37'20"O-41°52'26"N
SPU 15 m. 10 : Rio de Janeiro

ERRATUM

LISTE DES AMATEURS ÉMETTEURS (Afrique du Sud) N° 89, page 800

Descendre d'une ligne les indicatifs depuis A3P jusqu'à A4B, ajouter : A4C — E. W. Mowbray, Box 383, Kimberley.

Descendre d'une ligne les indicatifs depuis A4D jusqu'à A4M, A4N étant non attribué. La suite de la liste est exacte, A4O, A4P, etc...

Digitized by Google

FRANCE

LISTE DES AMATEURS EMETTEURS AUTORISES

au 1er Décembre 1927

Indicatif	Catégorie	Nom et Adresse du Permissionnaire
		8A...
8AA	4	A. RISS, 3, rue des Signaux, Boulogne-sur-Mer.
8AB	4	DELOY, 55, boulevard Mont-Boron, Nice.
8AC	5	A. LAGIER, 4, rue Bel-Air, Marseille.
8AD	4	ROUSSEL, 12, rue Hoche, Juvisy-sur-Orge.
8Aé	5	Directeur revue *T. S. F. Moderne*, 9, rue Castex, Paris.
8AE	4	Docteur CORRET, 97, rue Royale, Versailles (S.-et-O.)
8AF	4	RADIO CLUB DE FRANCE, 95, rue Monceau, Paris.
8AG		
8AH	4	M. le Président des Sans-Filistes de Malakoff, impasse du Fort, 10, à Malakoff (Seine).
8AI	4	GAUMONT, 12, rue Carducci, Paris.
8AJ	4	Compagnie Française de Radiophonie, 79, boulevard Haussman, Paris.
8AK	4	MENETRAY, 55, rue Inkermann, Lille.
8AL.	4	A. GODY, quai des Marais, Amboise (I.-et-L.).
8AM	4	LEMONNIER, 13, allée Gambetta, Marseille.
8AN	5	MEISSONNIER, 27, rue Trois-Colombes, Avignon.
8AO	4	LARDRY, 60, boulevard Négrier, Le Mans.
8AP	4	PEUGEOT, Sous-Roches-Audincourt (Doubs).
8AQ	5	BIETRON, 26, boulevard de Longchamp, Marseille.
8AR	5	Docteur TRANIER, 81, boul. Notre-Dame, Marseille.
8AS	4	COISY, 76 bis, avenue Chemin-de-Fer, Rueil.
8AT	5	Proviseur Lycée du Parc, Lyon.
8AU	5	JACOMIN, 85, cours Lieubaud, Marseille.
8AV	4	BEGUIN, Ile-de-Beauté, Nogent-sur-Marne.
8AX	4	MARTIN, 17, rue Maréchal-Soult, Alger.
8AY	5	THUILLIER, 14, rue d'Ornans, Alger.
8AZ	4	VUIBERT, 21, rue Liberté, Savigny-sur-Orge (S.-et-O.)
		8B...
8BA	4	FRAISSE, 4, rue Jaspin, Paris (16e).
8BB	4	BRAULT, 10, rue Hôtel-de-Ville, Isigny-sur-Mer.
8BC	4	DRUELLE, 6, rue des Domeliers, Compiègne.
8BD	4	DUBOIS, 211, boulevard Saint-Germain, Paris.
8BE	5	CHATELARD, 14, rue de la Croix, Marseille.
8BF	4	LOUIS, avenue Alexandre-Nicolas, Dijon.
8BG	4	RADIO CLUB de Sannois, 14, rue de la Borne, Sannois
8BH	4	Société Tourcoing Radio, 10, rue de Gand, Tourcoing.
8BI	5	LAPORTE, 13, rue Félix-Faure, Paris.
8BJ	5	VINCENT, 50, passage du Havre, Paris.
8BK	5	VOISEMBERT, Villetard-les-Manteau (S.-et-M.).
8BL	5	Caisse des Elèves de l'Ecole Polytechnique, Paris.
8BM	4	DUPONT, La Briquette, Valenciennes.

(*A suivre*).

Digitized by Google

Indicatifs entendus

M. P. G., Nancy.
1 D. spéciale de 20 à 50 mètres.

7 décembre 1927.

22 h. 00. — IDO de IDB (r7).
22 h. 10. — ICU de ICJ (r7).
22 h. 15. — LP3 de IRI (r5).

8 décembre

13 h. 00. — ABC de OHD (r8).
Cq de i1CE (r7).
13 h. 05. — f8KBU de f8 BRI (r5).
13 h. 06. — FNR de SAI (r6).
13 h. 07. — K4DLA de K4DKA (r7).
13 h. 10. — Cq de i 1AK (r6).
13 h. 12. — Cq de k4VB (r8).
13 h. 14. — Test de g6HU (r6).
13 h. 15. — 8QQ de i 1PN (r6).
17 h. 17. — De k4DI (r8).
13 h. 20. — Cq de i 1PN (r6).
13 h. 21. — Cq de i 1AS (r6).
13 h. 22. — Cq de k14VA (r7).
13 h. 23. — De 9Œ (r7).
13 h. 25. — i1AB de i1CE (r7).
13 h. 27. — Cq de k 4HL (r6).
13 h. 30. — Cq de b4DI (r7).

Echange de QSL, via *T.S.F. Moderne*, sur demande.

C. Conte, 24, Allée du Rocher, Clichy-sous-Bois (S. & O.)

Mois de Novembre

France, EF. — 8CF, 8CN, 8ED, 8ER, 8HO, 8MMP, 8PD, 8RLT, 8UDI, 8YY.
Italie, EI. — 1XW.
Suède, EM. — MWM, LGN, ARE.
Portugal, EP. — 1AG.
Finlande, ES. — 1CO, 2NX, 7NB.
Maroc, FM. — 8KR, 8MA (phonie), 8VX.
Indo-Chine, AC. — HVA1.
Turkestan, AU. — RABs.
Brésil, SB. — 1AH, 1AW, 2AB, 2AJ.
Australie, OA. — 2RO, 2TM, 2JY, 3BQ, 3LG, 5AJ, 5BW, 5RY, 7CW, 7PF.
New-Zélande, OZ. — 2AB, 2AC, 2AE, 2AT, 2AY, 2BP, 2XA, 3AU, 4AA, 4AE, 4AM, 1AP.
Amérique, NU. — 1AAP, 1ABD, 1ACH, 1ACU, 1AFL, 1AHX, 1AJX, 1AQP, 1ATV, 1AVY, 1AXA, 1AAX, 1BAE, 1BBO, 1BDQ, 1BKE, 1BLN, 1BNH, 1BNS, 1BQD, 1BSD, 1BUX, 1CHG, 1CJC, 1CMF, 1CNZ, 1CPF, 1CRE, 1FL, 1FS, 1GI, 1JA, 1JC, 1KF, 1MO, 1MV, 1NV, 1SI, 1UE, 1VS, 1VZ, 1RF, 1XI, 1XV.
NU. — 2ADV, 2AED, 2AFR, 2AFV, 2AGB, 2AGN, 2AG, 2ALI, 2ALU, 2AMF, 2AMH, 2ANG, 2AOJ, 2AQU, 2ATQ, 2DH, 2AYJ, 2BDL ou BDU, 2BE, 2BMS, 2CBE, 2CI, 2CTM, 2CMW, 2CWM, 2CUQ, 2CXL, 2DH, 2IE, 2IZ, 2JP, 2KR, 2KX, 2BV, 2LA, 2NM, 2PV, 2SZ, 2TP, 2TR, 2UO, 2RS.
NU. — 3ADP, 3AFW, 3AIB, 3AIM, 3AIV, 3AG, 3HAP, 3AKS, 3ALI, 3AKS, 3AMX, 3BJY, 3BLP, 3BMS, 3BMZ, 3BNU, 3BQZ, 3CAB, 3CC. 3CEB, 3CKL, 3GI, 3JM, 3MV, 3NR, 3OW, 3PF, 3PR, 3QT, 3QW, 3SS, 3SZ, 3UA, 3WJ.
NU. — 4ACN, 4EI, 4FU, 4GY, 4JP, 4JW, 4LL, 4LP, 4OC, 4OO, 4QZ, 4RN, 4VR, 4WE, 4WO.
NU. — 5ABI, 5ACL, 5AFB, 5AQE, 5AS, 5ATV, 5FU, 5KC, 5KG, 5UK. 5YB.
NU. — 8ACU, 8ADG, 8ADM, 8AGV, 8AIR, 8AJT, 8ALU, 8AMU, 8AMX, 8ANK, 8APT, 8ARO, 8AVL, 8AVP, 8AWU, 8BAU, 8BAZ, 8BFP, 8BJH, 8BOX, 8BXH, 8BYN, 8CEH, 8CFO, 8CDT, 8CJW, 8CJB, 8CLI, 8CPC, 8CVD, 8CXD, 8DDK, 8DCD, 8DCT, 8DOD, 8DSA, 8ES, 8EQ, 8EW, 8IM, 8IP, 8JJ, 8QB, 8RU, 8UY, 8VD, 8XO, 8XE, 8VP.
NU. — 9AID, 9AQA, 9AQJ, 9AVP, 9BDG ou BDM, 9BED, 9BZ, 9CBD, 9CJH, 9CNC, 9CJM, 9CJW, 9CPN, 9CPR, 9CRJ, 9CV, 9CX, 9DDN, 9DPJ, 9DR, 9ECX, 9EF, 9EFO, 9EFZ, 9ELD, 9EMJ, 9EPS, 9FO, 9LF, 9NR, 9OO, 9UX, 9UZ, WNP.
Canada, NC. — 1BR, 9ZB.
Cuba, NR. — 2LA.

On dit que....

Les autorités hollandaises ont décidé d'utiliser la radiophonie pour avertir la population des crues très fréquentes de la Meuse et de ses affluents, c'est une heureuse initiative qui évitera bien des accidents toujours déplorables.

Statistique intéressante : Il y a sur le globe 1.748 millions d'humains approximativement. Le nombre de récepteurs en service est d'environ 18 millions. Comme un appareil récepteur dessert en moyenne 5 auditeurs, il y a donc 90 millions d'habitants qui en sont pourvus. On peut donc estimer qu'il faudrait encore 350 millions de récepteurs pour que tout le monde en soit pourvu. L'industrie radioélectrique n'est pas près de chômer. (*T. S. F. Amateur de Lyon*).

Digitized by Google

UN REMARQUABLE MONTAGE : LE SUPER-7 RINGLIKE

Tous nos lecteurs se rappellent que la T. S. F. Moderne fut la première à donner une description détaillée du Neutrodyne original du Professeur Hazeltine.

Nous n'en rappellerons pas le principe qui leur est certainement familier, mais nous attirerons à nouveau leur attention sur la position qu'occupaient les Transfos H. F. dans ce montage.

Après nous, la presse technique a longuement développé la théorie de la neutralisation, mais n'a jamais insisté suffisamment, à notre avis sur la nécessité *essentielle* d'éviter tout couplage inductif entre les divers bobinages d'un poste.

Pour éviter ce couplage, le Professeur Hazeltine avait eu soin de prévoir un large espacement entre ses Transfos H. F. et de les *incliner* sous un angle tel que l'induction mutuelle soit pratiquement nulle. On peut dire que la majorité des échecs qu'ont éprouvé les constucteurs de Neutrodynes eut pour cause l'inobservation de cette précaution indispensable.

Or, il existe un type de bobinage, grâce auquel les couplages intempestifs sont totalement évités, quelles que soient la proximité et la position de ces bobinages à l'intérieur du poste. Nous voulons parler des bobinages « Ringlike ».

Supposez une bobine cylindrique à une couche bobinée « en l'air » c'est-à-dire sans noyau. Enroulez-la sur un cylindre de manière qu'elle forme une sorte de couronne, ou tore. Vous aurez réalisé une bobine toroïdale ou « Ringlike » petites ondes (Fig. 1.)

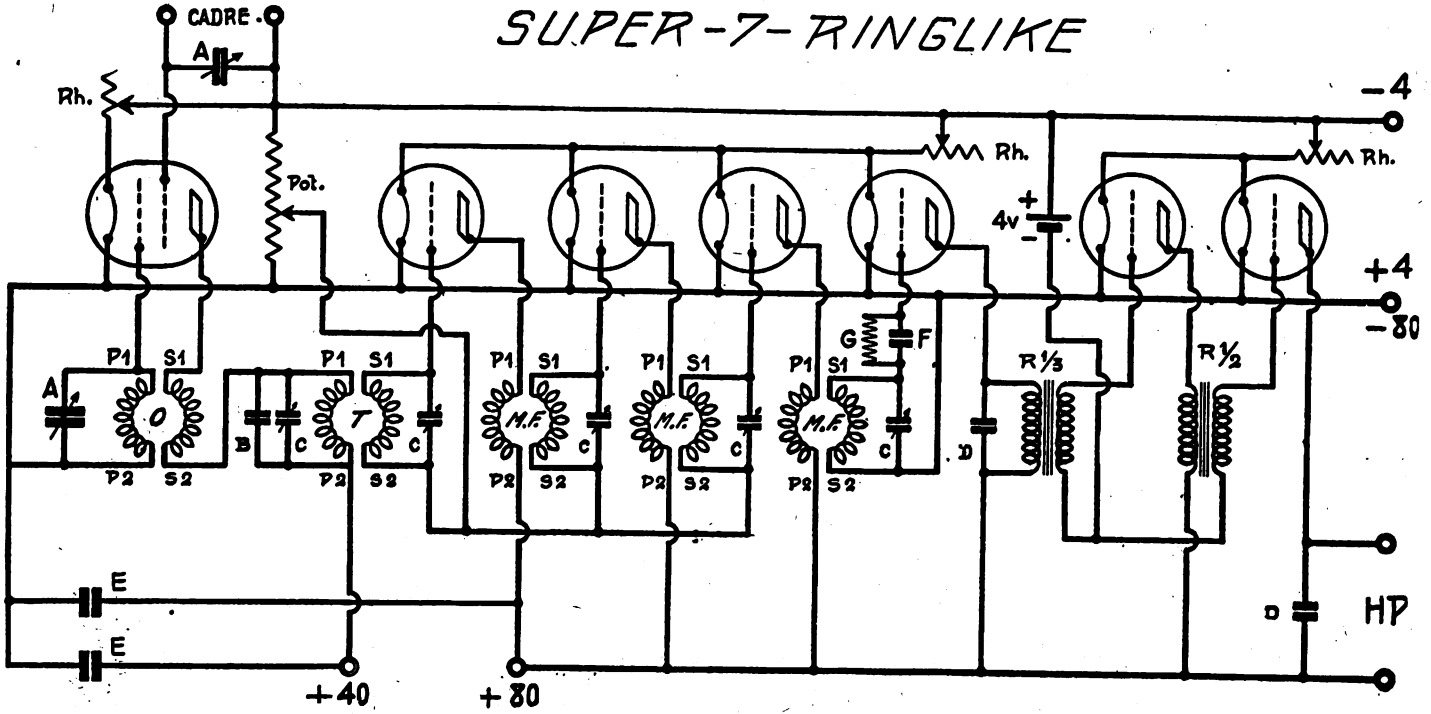
Remplacez maintenant chaque spire par une galette et vous aurez une « Ringlike » grandes ondes. Introduisez deux toroïdes l'une dans l'autre, sans qu'elles se touchent, et vous aurez l'idée d'un Transformateur « Ringlike » — (Fig. 2.)

Toute bobine parcourue par un courant engendre un champ magnétique affectant la forme d'un circuit.

Dans les solénoïdes, nids d'abeilles, gabion, galettes, etc. ce circuit passe par l'axe de la bobine et se referme *dans l'espace,* à l'extérieur des bobinages. Dans les « Ringlike » le circuit passe toujours par l'axe de la bobine, mais celui-ci étant continu, puisque circulaire, le circuit magnétique est entièrement fermé à *l'intérieur* du bobinage. Les bobinages « Ringlike » sont donc impropres à l'induction, et ne peuvent être employés en Tesla, Bourne, réaction variable, où un couplage magnétique variable est indispensable. Par contre, ils deviennent extrêmement précieux dans tous les autres cas. Outre l'avantage, déjà

Digitized by Google

SUPER-7-RINGLIKE



NOMENCLATURE

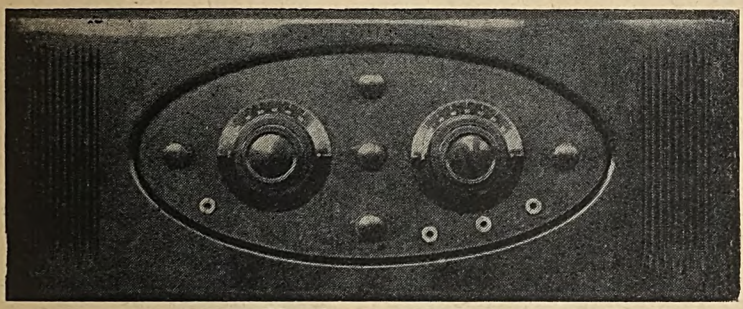
Indice	Nombre	DÉSIGNATION
A	2	Condensateurs variables 1/1000
B	1	— fixes 0,4/1000 au mica
C	5	— varia. 0,25/1000
D	2	— fixes 2/1000 au mica
E	2	— fixes 2 microfarads au mica
F	1	— fixes 0,3/1000

Indice	Nombre	DÉSIGNATION
G	1	Résistance 2 mégohms
Rh	3	Rhéostats
Pot	1	Potentiomètre 400 ω
O	1	Oscillateur Ringlike Nº 112 P. O.
	1	Oscillateur Ringlike Nº 114 G. O.
T	1	Tesla Toroïdal Ringlik Nº 202

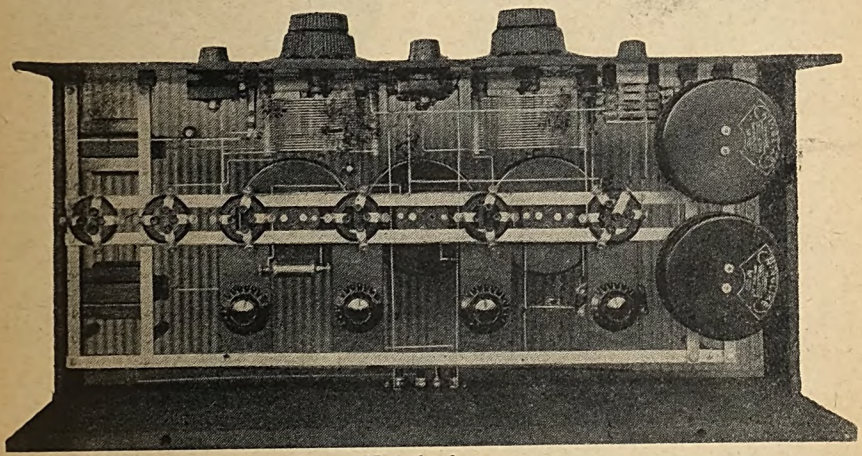
Indice	Nombre	DÉSIGNATION
MF	3	Transfos M. F. Ringlike Nº 201
R 1/3	1	Transfos B. F. rapport 1/3
R 1/2	1	Transfos B. F. rapport 1/2

Digitized by Google

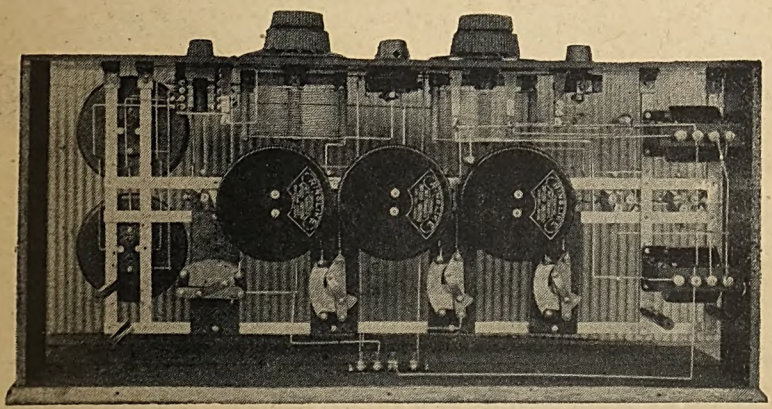
SUPER-6-RINGLIKE



Vue du panneau avant



Vue de dessus



Vue de dessous

Digitized by Google

énorme du champ fermé, leur forme, en écartant les spires à la périphérie, diminue la capacité répartie, de même que l'absence de noyau assure un minimum de pertes en H. F. ce qui se traduit par une notable élévation du rendement.

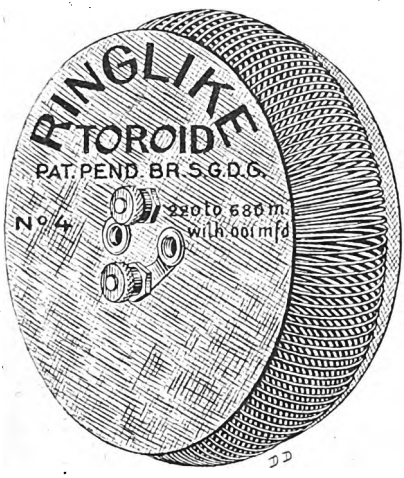


Fig. 1

Fig. 2
A gauche : Self toroïdale montrant nettement le système d'enroulement

Dans les Transformateurs, le couplage électromagnétique de primaire à secondaire est infiniment grand, et cela, pour un couplage électrostatique plus faible que dans n'importe quel type de bobinage cylindrique.

Il en résulte, dans les oscillateurs, pour bigrille ou autres lampes, un accrochage facilité et une oscillation très stable, même sur des ondes de l'ordre de 25 mètres.

La moyenne fréquence équipée en «Ringlike » est certainement l'application la plus remarquable de ce procédé. — En plus d'une très grande amplification et d'une parfaite sélectivité, la moyenne fréquence reste insensible aux perturbations magnétiques extérieures. Le bruit de fond est considérablement diminué, pour ne pas dire supprimé, et les interférences des postes télégraphiques à grandes ondes, radicalement éliminées.

Ces résultats sont obtenus grâce au principe même des Transformateurs « Ringlike », et sans le secours du *blindage*, qui, comme chacun le sait, introduit toujours un certain amortissement nuisant à la fois à la sensibilité et à la sélectivité.

Nous donnons le schéma du poste Super-7- « Ringlike » (1) montage adopté par de nombreux constructeurs, et dont plusieurs réalisations ont été particulièrement remarquées au dernier Salon.

Bien entendu, il y a aura lieu de prévoir un inverseur tétrapolaire pour le passage de P. O à G. O. ce qui évite le changement fastidieux des oscillateurs. De même ou aura intérêt à prévoir trois JACKS permettant l'écoute sur-7-6 ou 5 lampes car la puissance de reception est telle que, sur petit cadre, on entend une bonne soixantaine de postes européens avec une seule B. F. en fort H. P. et que des postes puissants tels que : Langenberg, Daventry, Barcelone, peuvent être parfaitement audibles, en H. P. sans B. F. Le bruit de fond est alors nul et la pureté de réception incomparable.

Les photographies montrent l'élégante et sérieuse réalisation d'un poste 6 lampes, établi par un constructeur parisien. On y remarquera

Digitized by Google

la proximité des bobinages, qui peuvent du reste être encore plus resserrés, en les superposant.

De même, l'amateur peut remplacer les réglettes constituant le châssis intérieur, par une platine d'ébonite, convenablement en aillée à l'avant pour laisser passer les condensateurs.

Nous n'établirons pas une liste des postes qu'un tel appareil permet de recevoir ; elle serait trop longue et d'ailleurs variable suivant les conditions locales de reception, mais nous sommes convaincus qu'en l'état actuel de la technique il est difficile de faire mieux et nous en recommandons vivement l'essai à nos lecteurs.

(1) Ets. Ringlike, 25, rue de la Duée, Paris 20e.

UNE DECOUVERTE AU SALON DE LA T. S. F.

Ce n'est un mystère pour personne, que la plus grande partie des pannes totales ou partielles dans les récepteurs provient de défauts de conductibilité. C'est pourquoi dès le début, fabricants de pièces détachées et rédacteurs de journaux techniques se sont ingéniés à combattre cette source d'ennuis : connexions soudées, ressorts spiraux reliant les parties tournantes des appareils aux parties fixes, etc.

Il est une catégorie d'organes dans lesquels toutefois, on n'était pas encore parvenu à éliminer les crachements ou autres symptômes de mauvais fonctionnement provenant de variations de conductibilité. Nous voulons parler des résistances de valeur élevée dont l'emploi est indispensable, soit pour la détection, soit pour l'amplification à résistances.

En effet, le premier procédé de fabrication de ces résistances au moyen d'un dépôt de graphite ou d'encre de chine sur un support isolant quelconque, laissait fort à désirer, par suite de la difficulté d'assurer un contact invariable entre les bornes de prises de courant et la matière de la résistance. L'étalonnage de telles résistances était absolument impossible, la simple variation de l'état moléculaire produite par un courant d'intensité différente de celui ayant servi à l'étalonnage suffisant à faire varier dans de larges limites la valeur des résistances.

On a donc remplacé ces résistances par d'autres, constituées par un agglomérat à grande résistance, dans lequel les prises de courant

avaient lieu au moyen de fils plus ou moins noyés dans la masse. Les résultats un peu meilleurs, ne furent pas encore satisfaisant. La difficulté subsistant d'assurer un contact peu résistant et de valeur invariable entre un métal très conducteur et un substance mauvaise conductrice. Aussi les revues techniques sérieuses françaises et surtout étrangères, recommandaient-elles depuis longtemps l'emploi de résistances métalliques bobinées. Mais de telles résistances n'existaient pas dans le commerce en France et l'amateur consciencieux en était réduit à les envisager comme un idéal jamais accessible.

Aussi avons-nous poussé un cri

Digitized by Google

de joyeuse stupéfaction en apercevant dans le Stand des pièces détachées « VERITABLE ALTER » que nous affectionnons particulièrement, pour la technique consciencieuse et irréprochable de sa fabrication, les fameuses résistances bobinées, réalisées avec tout le soin de la marque qui les couvre.

Des précautions spéciales ont été prises pour rendre négligeable la Self Inductance et la capacité répartie de ces bobinages qui sont aussi applicables à l'amplification des fréquences les plus élevées et donnent une reproduction de la parole et de la musique d'une pureté sans précédent. La présentation adoptée en carter complètement clos, les contacts étant assurés par les embouts métalliques, outre qu'elle est plus esthétique et permet de fournir un produit fini, au véritable sens du mot, a encore le gros avantage sur le bobinage ordinairement présenté, d'éviter les ruptures du fil terminal trop souvent fragile et cause de non utilisation prématurée de la Résistance.

Toutes les combinaisons sont possibles, grâce à la grande gamme de fabrication adoptée, de quelques centaines d'ohms à 100.000 ohms.

Il est possible cependant de citer entre autres les utilisations suivantes. Chute de tension plaque sur une ou plusieurs lampes avec emploi d'une seule tension initiale (Redressement).

Etablissements d'amplificateurs BF à Résistances et même de puissance évitant la distortion. Amplification Microphonique.

Toutes nos félicitations à ces avisés réalisateurs.

P. NOEL.

Appareil d'amateur à résistances. — De divers côtés, on nous écrit pour nous demander quels étaient les divers organes employés pour le montage de ce poste.

Voici ce renseignement : Lampes Philips B406 ou A409 ; supports de lampes J.C. à gorge sans capacité ; résistance 20 000 ohms Galmard ; capacité de liaison 0,2/1000 L. P. ; fuite de grille 3 Ω Wireless ; condensateur variable Tavernier type S, 0,5/1000 ; 1re BF à survolteur Galmard S1 résist. 2 Ω ; 2e BF transfo BF Hervor cloisonné rapport 1/1 4000 spires ; rhéostats Monopole 15 ohms ; supports de selfs et selfs GPF et Audios. P. TAVENAUX.

On dit que...

On vient de mettre en service à Francfort une installation urbaine de T. S. F. Le poste central distribue les radio-concerts à ses abonnés pour 4 marks par mois.

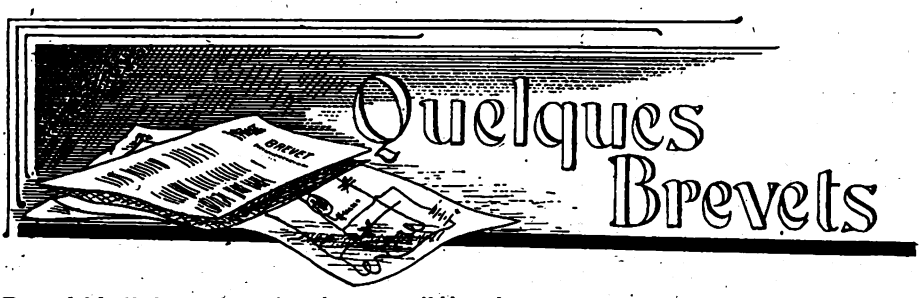
Un système analogue fonctionne en Russie.

Prochainement en Angleterre il y aura 5 stations comme Daventry Junior. Que vont devenir les autres ?

Nous savons tous que le Président de la République, M. Gaston Doumergue est un sans-filiste passionné et convaincu. Il en serait de même pour le Président de la République Tchéco-Slovaque ainsi que pour le roi d'Espagne qui lui, a une installation ultra-moderne dans sa chambre à coucher.

La radiophonie continue de conquérir présidences et cours, car la famille royale anglaise vient de se faire installer un appareil dans le château d'Ecosse ou elle passe ses vacances.

Digitized by Google



Procédé d'obtention de plaques d'ébonite pour postes de T. S. F. munis du réseau de connexions — *N° 608.161 — 27 Mars 1925 — M. César Parolini.*

On sait qu'actuellement le réseau de connexions des plaques d'ébonite, formant généralement le dessus ou un des côtés des postes de T. S. F. est monté soit par le fabricant, soit par l'amateur ; on connaît les inconvénients que présente ce montage c'est dans le premier cas, la nécessité pour le fabricant d'avoir des ouvriers spécialistes, dont la production est faible, certains montages pouvant demander, pour une seule plaque, une journée de travail et quelquefois plus ; c'est dans le second cas, la possibilité pour l'amateur plus ou moins habitué à se servir des gabarits de montage, de commettre des erreurs dont il ne s'aperçoit que lorsque le poste est terminé.

Le but de la présente invention est d'obvier à ces inconvénients ; son objet est un procédé pour l'obtention rapide et économique de plaques d'ébonite, ou autre matière isolante, munies de leurs réseaux de connexions et du dessin du contour des trous à percer.

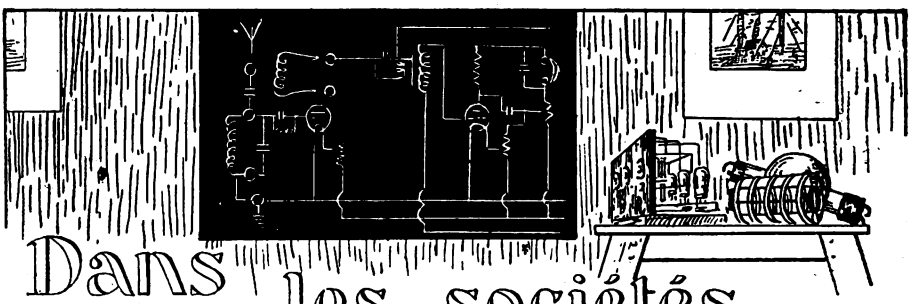
Ce procédé consiste en principe, à imprimer sur une plaque d'ébonite, ou autre matière isolante, le gabarit de montage d'un poste de T. S. F., au moyen d'une sorte de timbre-tambon en caoutchouc ou autre moyen d'impression de même but, chargé d'une encre mordante, d'une laque, etc. et reproduisant le tracé du gabarit choisi avec interruption aux intersections de deux traits représentant des conducteurs de l'un des deux traits au voisinage de l'autre ; à saupoudrer la plaque de poudre de cuivre ou d'autre métal ou encore d'un oxyde métallique ; à ne laisser subsister la poudre métallique que sur le tracé, ou l'encre la retient, en brossant la plaque, ou en enlevant l'excès de poudre de toute autre matière ; à ménager des ponts en montant à chaud dans la matière isolante, à cheval sur les deux parties d'un trait interrompu, des cavaliers métalliques ayant de préférence, la forme d'un U, relient ces traits ; à introduire et à laisser pendant le temps nécessaire, une à deux heures environ suffisent, une ou plusieurs plaques ainsi préparées dans une cuve de galvanoplatie, le courant étant amené en différents points des réseaux Les plaques, dans les parties couvertes de poudre métallique se couvrent, par voie électrolytique d'une pellicule de métal qui, soudant les petites particules, forme des conducteurs compacts, soude les cavaliers aux conducteurs et dessine le contour des trous à percer dans la plaque.

L'inventeur illustre ensuite son invention par des dessins réalisant un montage de T. S. F.

Perfectionnements aux dispositifs permettant d'introduire une matière à vaporiser dans un récépient à vide. — *N° 609.752 — 21 Janvier 1926 — Westinghouse Lamp Company.*

L'invention se rapporte à des procédés d'introduction de matières pouvant être vaporisées, dans des ampoules ou enveloppes de dispositifs électriques, tels que tubes à vide pour radios, lampes à décharge, etc., se caractérisant par ceci que la matière à introduire, sodium, potassium, césium ou autres est premièrement enfermée dans un récipient métallique en forme de tube que l'on réduit ensuite, par des moyens appropriés, au diamètre voulu, des capsules hermétiquement closes sont ensuite formées hors de ces petits tubes et introduites ensuite dans l'enveloppe ou ampoule, puis chauffées par des moyens divers, tels que des courants d'induction à haute fréquence, ceci afin de libérer finalement la matière à vaporiser.

Digitized by Google



Dans les sociétés

GROUPE GIRONDIN D'ACTION ET DE DEFENSE RADIOPHONIQUE

Une réunion technique du Groupe Girondin d'Action et de Défense Radiophonique a eu lieu le jeudi 17 novembre, dans l'amphithéâtre de physique de l'Ecole supérieure de Commerce et d'Industrie.

M. Manhes, ingénieur, fait une très intéressante causerie sur les mouvements vibratoires, en général, et sur l'oscillation électrique, en particulier : cette causerie est agrémentée d'expériences mécaniques ou hydrauliques destinées à faire comprendre par analogie les phénomènes électriques. Elle obtient un vif succès.

M. Fourment présente une très belle réalisation d'un poste à 5 lampes universel parcourant la gamme 15 à 3.000 mètres.

Ce poste comporte une lampe HF neutrodynée et une détectrice, d'une part, une détectrice Schnell, d'autre part, et une basse fréquence à deux lampes communes. On peut passer de l'écoute des ondes courtes au broadcasting par la manœuvre de deux inverseurs. Aux essais, ce poste se révèle d'un excellent rendement sur les deux genres de réception et d'une extrême maniabilité.

Puis est discutée la question des brouillages effectués par le poste de Bordeaux-Croix-d'Hins (LF) et par Bordeaux-Le Bouscat (FFX).

Pour le premier, l'auditoire enregistre avec satisfaction les efforts faits par les services techniques de Croix-d'Hins pour que LF apporte la moindre gêne dans l'écoute des concerts.

Il est souhaitable, en particulier, que la longueur d'onde qui sera définitivement choisie, soit telle qu'aucun de ses harmoniques ne se trouve sur la longueur des postes grandes ondes de radiophonie, et, en particulier, Radio-Paris.

Pour le poste du Bouscat, cauchemar des sans-filistes bordelais, il ressort de la discussion engagée :

1° que l'installation actuelle est loin d'être perfectionnée ;

2° que les télégrammes échangés ne présentent pas toujours le caractère d'extrême urgence, et pourraient être manipulés à des heures creuses de radiophonie ;

3° que les appels inutiles et réitérés sont beaucoup trop fréquents.

Un ordre du jour à adresser à M. le ministre compétent est approuvé à l'unanimité, et des listes de pétition sont remplies.

RADIO-CLUB ROCHELAIS

Le R. C. R., dans sa séance mensuelle du 2 décembre 1927,

S'émeut de voir la radiophonie française qui devrait constituer à elle seule le plus puissant organe de propagande nationale, prendre chaque jour un peu plus de terrain sur la radiophonie des pays voisins ;

Attire l'attention des pouvoirs publics sur cette graduelle déchéance et les invite à prendre, de toute urgence, les mesures propres à donner à notre radiophonie la place que la science française lui a méritée ;

Croit nécessaire la création d'une sévère réglementation internationale des émissions radiotélégraphiques et radiophoniques pour le plus grand bien à la fois de la sécurité, de la navigation, des relations économiques, de la diffusion de la pensée humaine dans les manifestations artistiques, scientifiques et littéraires.

Digitized by Google

Dans les revues étrangères

AMERIQUE

Q. S. T.

Transmission et réception des cartes météorologiques ; par Thomson P. Dewhirst.

Description du matériel très simple, établi par les « Jenkms Laboratories » pour la transmission et la réception des cartes et de tous les documents météorologiques.

« *Motorboating* » *et sifflements,* par J. K. Thomson :

On appelle Motorboating le son particulier rendu par certains amplificateurs à basse fréquence lorsqu'ils sont le siège d'oscillations spontanées à très basse fréquence.

Ces oscillations sont dues à des couplages parasites entre diverses parties du circuit ; elles ont lieu généralement lorsque le courant anodique est fourni par un redresseur. L'auteur signale différents remèdes pour éviter le « motorboating » : emploi de très grands condensateurs de filtrage, emploi de résistances séparées pour l'obtension de chacune des tensions nécessaires au fonctionnement de l'appareil, emploi de choc de grande indépendance sur chacune des lignes d'alimentation.

Description de QUZ-NRRL, par F. H. Schnel :

Description accompagnée de schémas et de photographies de la station Quz, utilisée pour les ondes courtes par la marine américaine.

Systèmes d'accord des antennes réceptrices par G. H. Browning :

L'auteur a fait quelques mesures sur les trois circuits suivants :

A) montage d'accord en direct le circuit oscillant est placé dans le circuit antenne-terre avec un petit condensateur fixe en série.

B) Montage dit Bourne comportant un couplage avec un primaire fixe.

C) L'antenne est connectée au point central de l'inductance d'accord.

En règle générale c'est le système C qui donne la plus grande intensité de réception.

Radio — Novembre 1926

Le récepteur « constant gain », par François Chorchill :

L'appareil comporte 5 lampes.

1° 2 lampes amplificatrices à haute fréquence par transformateurs accordés.

2° 1 lampe détectrice (condensateur shunté)

3° 2 lampes amplificatrices à basse fréquence (transformateur)

La stabiliié est obtenue par des condensateurs de couplage entre lampe. La régénération augmente automatiquement avec la longueur d'onde.

Radio-Broadcast — Décembre 1927

La Télévision en Europe, par William J. Brittani :

L'auteur étudie succintement et sans détails les systèmes mis au point par des Européens systèmes Denes von Mihaly (un jeune hongrois) Max Diexkmann (Munich) Edouard Belin (France).

Comment améliorer le vieux récepteur, par Edgar H. Félix.

L'auteur do ne les conseils suivants :

1° Ne pas trop vouloir de sélectivité de façon à éviter la déformation.

2° Utiliser d'excellents transformateurs à basse fréquence pour assurer une reproduction régulière de toutes les fréquences.

3° Utiliser un tube de grande puissance pour l'alimentation du haut-parleur.

4° Alimenter les lampes sous une tension correcte.

5° Utiliser un haut-parleur de bonne qualité.

Digitized by Google

ON OFFRE..., ON DEMANDE

Sous cette rubrique nous insérons, au prix de 1 fr. par mot (0 fr. 50 pour les abonnés) — minimum 10 mots, — les petites annonces non commerciales de nos lecteurs. Les prix y sont indiqués nets, frais d'expédition à la charge de l'acheteur. — Adresser les offres aux annonceurs aux bureaux de la Revue, en mentionnant le numéro de l'annonce, sur une feuille séparée et avec un timbre de 0 fr. 50 pour chaque annonce à laquelle on répond. — Nous bornant simplement à transmettre les offres de nos lecteurs aux intéressés, les objets annoncés ne sont pas visibles à nos bureaux, et nous déclinons toute responsabilité en cas de non réponse des annonceurs.

ON OFFRE...

919. — Haut-Parleur Philipps (le plus pur) état neuf, au plus offrant, acheté 795 frs.

922. — A vendre, neuf, cause double emploi, 1 transfo haute tension Ferrix, 100 watts, 500 + 600 : 1000 volts. Prix avantageux et 1 transfo BF Ferrix rapport 1/10 galène.

924. — 6 piles Féry type 4-S.

1 condensateur variable 2/1000.

1 Tesla système Roussel-Intégral.

925. — Superhétérodyne Chrétien 8 lampes absolument neuf, sacrifié 1380 frs cause antenne.

926. — Radiomodulateur bigrille dernier modèle Ducretet type RM7, absolument neuf. A céder de suite. Remise 10 0/0.

ON DEMANDE....

196. — Technicien amateur depuis 1914 fait montages chez lui, séries ou unités, travail soigné, rend domicile Rhône et Isère. Faible rémuneration.

L'Imprimeur-Gérant : ANDRÉ SUZAINE, 4, Rue de la Poste, Sedan

LA MARQUE

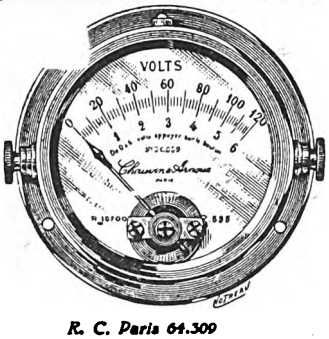
FICHES ET JACKS
SELFS
INVERSEURS
RHÉOSTAT «GUYOLA»

UNIC

SUPPORTS DE SELFS
SUPPORTS DE LAMPES
FICHE « PILAC »
CASQUE « KYMOS »

EST UNE GARANTIE

RIBET & DESJARDINS, CONSTRUCTEURS, 10, Rue Violet, PARIS-15e



R. C. Paris 64.309

Chauvin & Arnoux

186-188, Rue Championnet

Téléph.: Marcadet 05-52 - Télegr.: Elecmesur-Paris

Tous Appareils de Mesures Electriques

Milliampèremètre-Voltmètre UNIVERSEL pour T.S.F. — Tous Ampèremètres, Voltmètres et Milliampèremètres T.S.F. — Ponts de Sauty pour l'étalonnage des capacités. — « Pont d'Anderson » pour l'étalonnage des résistances, selfs, capacités — Ohmmètres 200 mégohms pour l'étalonnage des résistances T.S.F., etc.

Digitized by Google

FÉVRIER '28
N F 8

LA T.S.F. MODERNE

REVUE MENSUELLE
9e ANNÉE
N° 91

LE NUMÉRO :
France... 3 fr. 75
Etranger. { 4 fr. 50 / 5 fr.

Digitized by Google

Une récente création
de

Ducretet : le Radiomodula bigrille

des milliers déjà vendus sans publicité

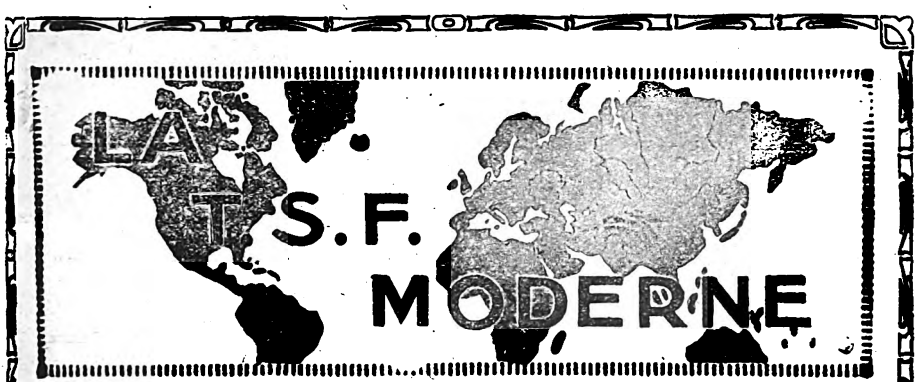
L'industrie automobile a prouvé que l'on peut construire en **grandes séries** des voitures **de luxe.** — En T. S. F. le **RADIOMODULA bigrille DUCRETET** est né du même effort industriel.
C'est un récepteur **de LUXE** d'un prix très séduisant.

NOTICE P FRANCO

Société des Etablissts **DUCRETET** R. Claude Bernard n° 75 - Paris

CRÉATEUR DU CHANGEMENT DE FRÉQUENCE BIGRILLE

Digitized by Google



ADMINISTRATION, REDACTION & PUBLICITÉ
9, Rue Castex — PARIS-4e

NUMÉRO 91 FÉVRIER 1928

SOMMAIRE

MESURE ET CONTROLE DE LA LONGUEUR D'ONDE EN ÉMISSION ET EN RÉCEPTION
R. Jolivet

PROPAGATION DES ONDES COURTES AUTOUR DE LA TERRE
J. Reyt, Agrégé des Sciences Physiques

LES MONTAGES A CHANGEMENT DE FRÉQUENCE
L. G. Veyssière

CONSEILS A CEUX QUI DÉSIRENT DÉBUTER EN ÉMISSION
M. Papin

Q. R. K. / L. Chrétien

HORAIRE DES TRANSMISSIONS

ONDES COURTES : Liste des amateurs émetteurs autorisés, France

INDICATIFS ENTENDUS

CHEZ LES CONSTRUCTEURS :
L'équipement rationnel des récepteurs de T. S. F.

QUELQUES BREVETS

DANS LES SOCIÉTÉS

DANS LES REVUES ÉTRANGÈRES

BIBLIOGRAPHIE

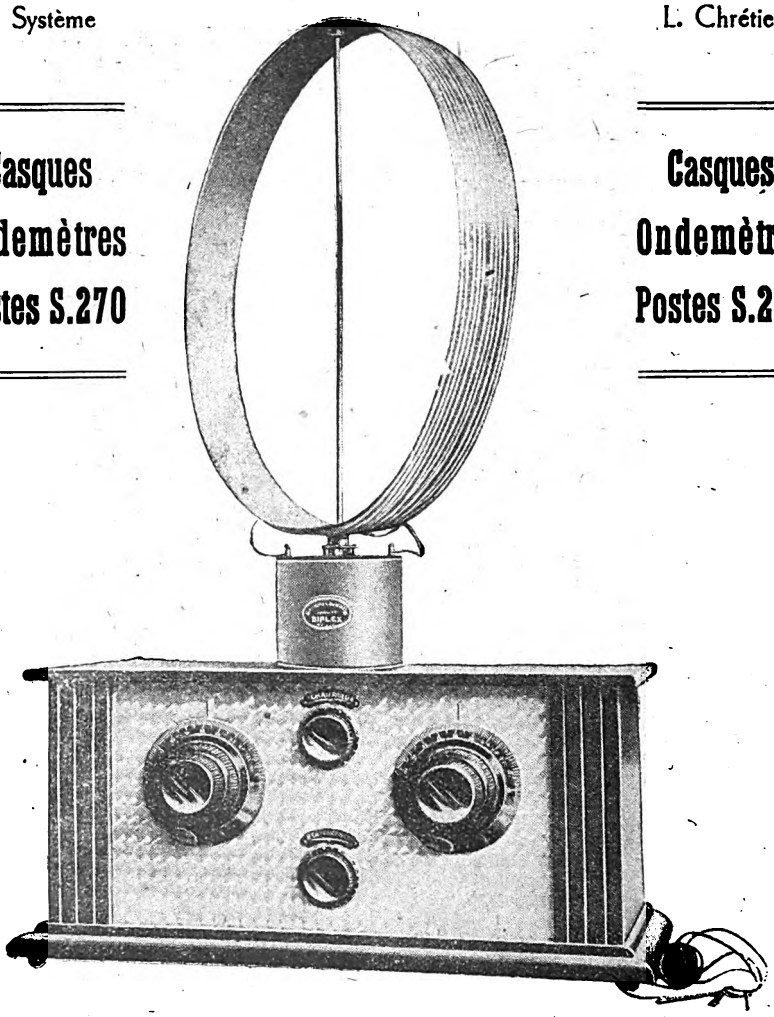
Digitized by Google

LES STROBODYNES BIPLEX

Système L. Chrétien

Casques
Ondemètres
Postes S.270

Casques
Ondemètres
Postes S.270



SONT CONSTRUITS PAR LES ETABLISSEMENTS

— BOUCHET & AUBIGNAT —

Téléphone Ségur 74-67

BIPLEX

30 bis Rue Cauchy PARIS-XV[e]

Agent Général pour l'Afrique du Nord :

Monsieur LONGAYROU — 10, rue Nelson-Chiérico — Alger

Digitized by Google

LA Février 1928

T.S.F. Moderne

9e Année

Mesure et Contrôle de la Longueur d'Onde

EN RÉCEPTION ET EN ÉMISSION

L'ondemètre classique est connu de tous, il n'a guère subi de modifications depuis l'époque où les ondes de 500 et 600 mètres étaient les plus courtes pratiquement utilisées.

C'est un circuit oscillant excité directement ou par choc par un petit générateur d'ondes amorties : le buzzer, en réception et dans le circuit duquel on insère une petite lampe témoin, en émission. Les deux appareils furent réunis en un seul, une manette passant d'émission à réception, et c'est sous cette forme que les amateurs l'employèrent lorsqu'ils s'occupèrent d'émission, il y a quelque 8 ans.

Ces étalons quoique répondant encore fort bien à des exigences moyennes ne permettent que des mesures très approximatives *en réception*, le peu de syntonie des ondes amorties n'ayant pas besoin d'être vanté, la seule méthode donnant une précision absolue (méthode de zéro), étant du domaine du laboratoire. *En émission*, il faut coupler fortement l'ondemètre à l'émetteur pour avoir dans le circuit oscillant l'intensité nécessaire à l'échauffement de la lampe témoin. Ce couplage, si l'émetteur est à faible puissance, même en portant la petite lampe au rouge sombre à l'aide d'une pile auxiliaire, se-

Digitized by Google

ra tel qu'il absorbera toute l'énergie de l'émetteur entraînant son décrochage ou bien amènera une variation de sa longueur d'onde.

Enfin, les longueurs de connexions qu'entraîne l'établissement d'un tel appareil s'opposent à son emploi pour des longueurs d'ondes très courtes.

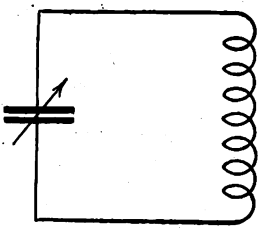


fig. 1

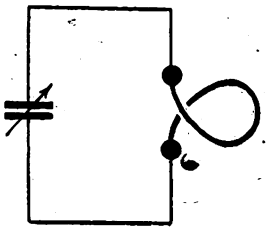


fig. 2

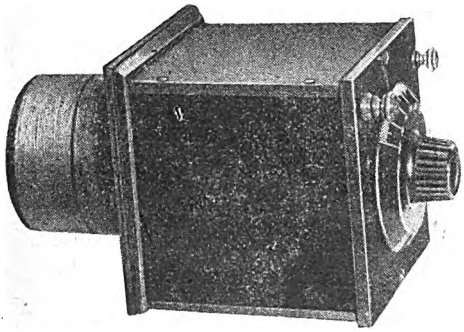


Fig. 3

ONDEMÈTRE DE RÉCEPTION

L'ondemètre de réception ne sera qu'un circuit oscillant (fig.1 et 2) On le réalisera dans un coffret de 110 mm. × 110 mm. × 110 mm. contenant le condensateur, et la self, interchangeable, se placera immédiament derrière, les deux connexions n'ayant ainsi que quelques centimètres (fig. 3 et 4). Un tel appareil rendra de grands services pour la gamme 100-3.000 mètres, rapidement couverte avec un condensateur de 0,5/1.000 et quelques selfs, dont voici les valeurs :

Nids d'abeilles, bobinées sur tube carton de 45 mm. extérieur, soigneusement gomme-laquées et séchées entre chaque immersion.

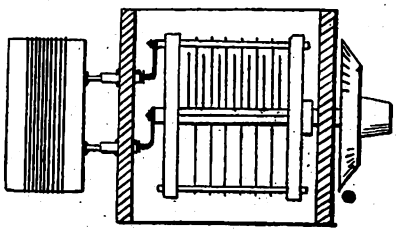


fig. 4

Nombre de Spires	Diamètre du Fil	Long. d'Onde approximative
25	4/10	100-210
50	4/10	205-440
100	3/10	435-915
200	3/10	875-1920
300	3/10	1340-2940

Les mesures se feront très simplement. Il suffira d'approcher la

Digitized by Google

self de l'ondemètre à une dizaine de centimètres de la self d'accord ou de la self de résonance du récepteur, préalablement accroché et tenu près de la limite du décrochage, pour qu'à la mise en résonance du circuit étalonné sur le circuit oscillant du récepteur, celui-ci décroche. On éloigne ensuite les deux circuits de façon à ce que le décrochage ne se fasse plus que sur un demi degré de l'ondemètre. A ce moment il sera à 20 ou 25 centimètres du récepteur, il n'y a donc plus à craindre une variation de longueur d'onde par induction mutuelle entre les deux circuits.

En ondes très courtes il y a lieu de prendre quelques précautions supplémentaires. Il faudra supprimer l'effet de capacité de la main qui pourrait changer dans de notables proportions la longueur d'onde de l'étalon. Pour ce faire, le diale commandera le condensateur par une tige isolante d'une vingtaine de centimètres. Il y aura intérêt à ce que ce diale ait un diamètre aussi grand que possible pour faciliter les lectures et le condensateur n'aura pas une capacité supérieure à 0,25/1.000.

Les selfs, serrées sous deux bornes, seront en cuivre nu de 20/10 bobiné en spirale ou en gabion dans l'air (fig. 5) et auront les valeurs suivantes :

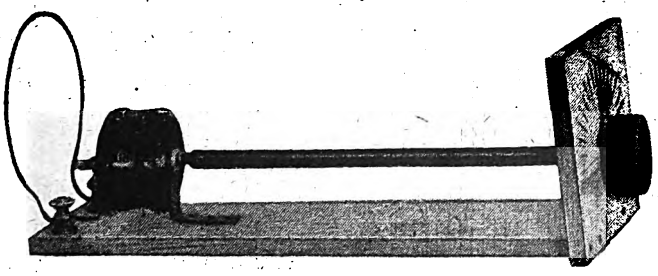


Fig. 5

1 spire, 80 mm. diam. = λ 3 à 10 m.
2 spires, 80 mm. diam. = λ 7 à 20 m.
4 spires, gabion 80 mm. diam. = λ 15 à 30 m.
6 spires, gabion 80 mm. diam. = λ 25 à 45 m.

Cylindre 80 mm. diam. dans l'air :
10 spires = λ 30-80 m.
15 spires = λ 50-135 m.

ÉTALONNEMENT

L'étalonnement d'un tel ondemètre sera facile à réaliser si on a eu soin de le monter avec un condensateur square law, car il suffit alors, sur un papier millimétré, de relier par une ligne droite deux ou trois points de repères pris par absorption sur le

Digitized by Google

récepteur accordé sur des stations de longueurs d'onde connues.

Dans le cas d'emploi d'un condensateur à lames demi-ciculaires, il faudra prendre un point de repère au moins tous les 10 degrés, les relier ensuite par une ligne légèrement incurvée, dont on

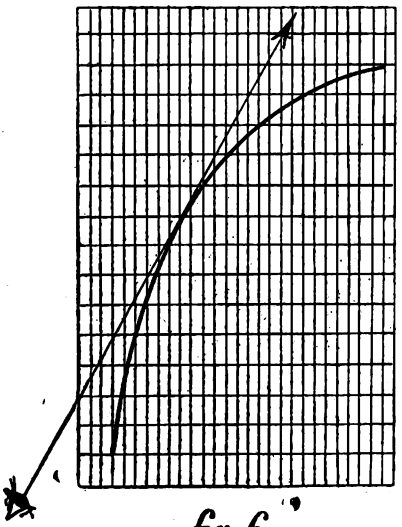


fig. 6

s'assurera de la parfaite exécution en tenant la feuille de papier millimétré presque horizontale au niveau des yeux, le rayon visuel étant tangent à un point quelconque de l'arc et en déplaçant ensuite légèrement la feuille de papier de façon à explorer successivement tous les points de la ligne vue en raccourci (fig. 6). Par ce procédé les cassures apparaîtront excessivement disproportionnées et il sera facile de les corriger.

L'amateur, qui cependant désirerait posséder un étalon rigoureux, aura intérêt à le confier à un laboratoire dont l'outillage de mesure atteint logiquement la perfection.

ONDEMÈTRE D'ÉMISSION

Pour réaliser un ondemètre d'émission, il faut ajouter à l'ondemètre de réception un organe qui contrôle les différences de potentiel obtenues aux bornes du circuit oscillant par couplage à l'émetteur ou bien qui indiquera l'intensité du courant qui le parcourt. Nous réaliserons cette fois un appareil dans une boîte de la même dimension que précédemment : 110 mm. × 110 mm. × 110 mm., mais au lieu de placer les douilles de selfs derrière le condensateur, elles le seront sur le côté droit ou gauche, suivant l'emplacement qu'occupera en permanence l'ondemètre près de l'émetteur et tout de suite il sera facile, sans aucune connexion supplémentaire, de prévoir un appareil fonctionnant aux différences de potentiel ou à l'intensité.

Le schéma général en est donné fig. 7. Employé tel quel, c'est un étalon de réception, les selfs et le condensateur seront les mêmes que ceux décrits au paragraphe précédent.

Comme contrôle de la valeur des différences de potentiel aux

Digitized by Google

bornes *n* et *n*1, nous utiliserons une lampe au néon, du type veilleuse (fig. 8), dont on aura retiré

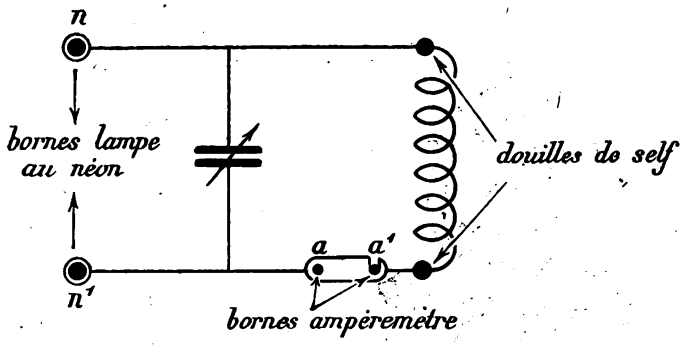


fig. 7

la résistance de 1.500 ohms logée dans le culot. Pour faire cette opération, il faut chauffer l'embase de la lampe de manière à

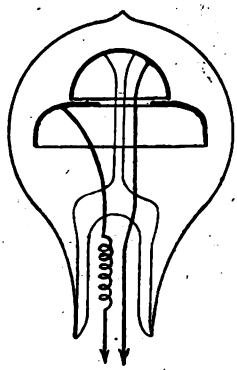


fig. 8

faire fondre les deux points de soudure servant de contacts, puis, à l'aide d'une pince, écarter le sertissage de la plaquette des contacts qui tombera toute seule. Après avoir extrait la résistance de son logement, il n'y a plus qu'à souder deux fils souples aux deux connexions des électrodes et la lampe est prête à servir à de nombreuses expériences.

Présentement, elle sera montée sur une petite plaquette d'ébonite, mise en série avec une résistance non selfique de 60.000 ω, destinée à amortir son circuit afin de n'amener aucune perturbation dans le circuit oscillant et deux barrettes de cuivre relieront le tout aux bornes *n* et *n*1 du dessus de la boîte (fig. 9, 10 et 11).

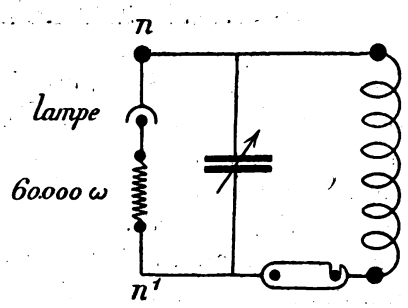


fig. 9

Les mesures s'effectueront à l'obtention dans l'ampoule d'une teinte orangée très pâle et ceci sera possible à une distance assez grande de l'émetteur.

Digitized by Google

Pour se rendre compte de l'intensité du courant qui circule dans le circuit oscillant de l'ondemètre, au lieu d'employer une sera tout à la fois un contrôle de longueur d'onde et de valeurs relatives d'intensité.

Enfin, pour la mesure de la

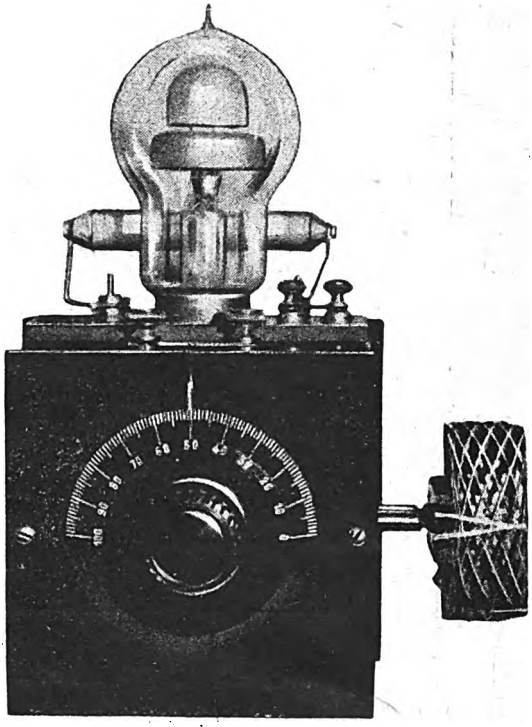


Fig. 10
L'ondemètre d'émission équipé avec sa lampe au néon, la self de l'émetteur étant sur le côté droit.

ampoule 2 ou 4 volts, nous fixerons par deux équerres aux bornes *a* et *a*1, barrette retirée, un ampèremètre thermique de 0,25 ampère (fig. 12 et 13).

En se contentant d'une déviation dans les premières divisions de son cadran, le couplage sera là aussi très faible et si, dans le cas d'émission d'ondes courtes, nous ne voulons pas insérer un ampèremètre dans le circuit d'antenne de l'émetteur pour ne pas l'amortir, celui de l'ondemètre, pour un couplage à distance fixe, longueur d'onde des émetteurs à ondes extra-courtes, il sera pré-

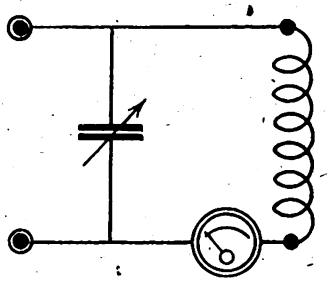


fig. 12

férable, à cause de leur instabilité et de la faible puissance mise

Digitized by Google

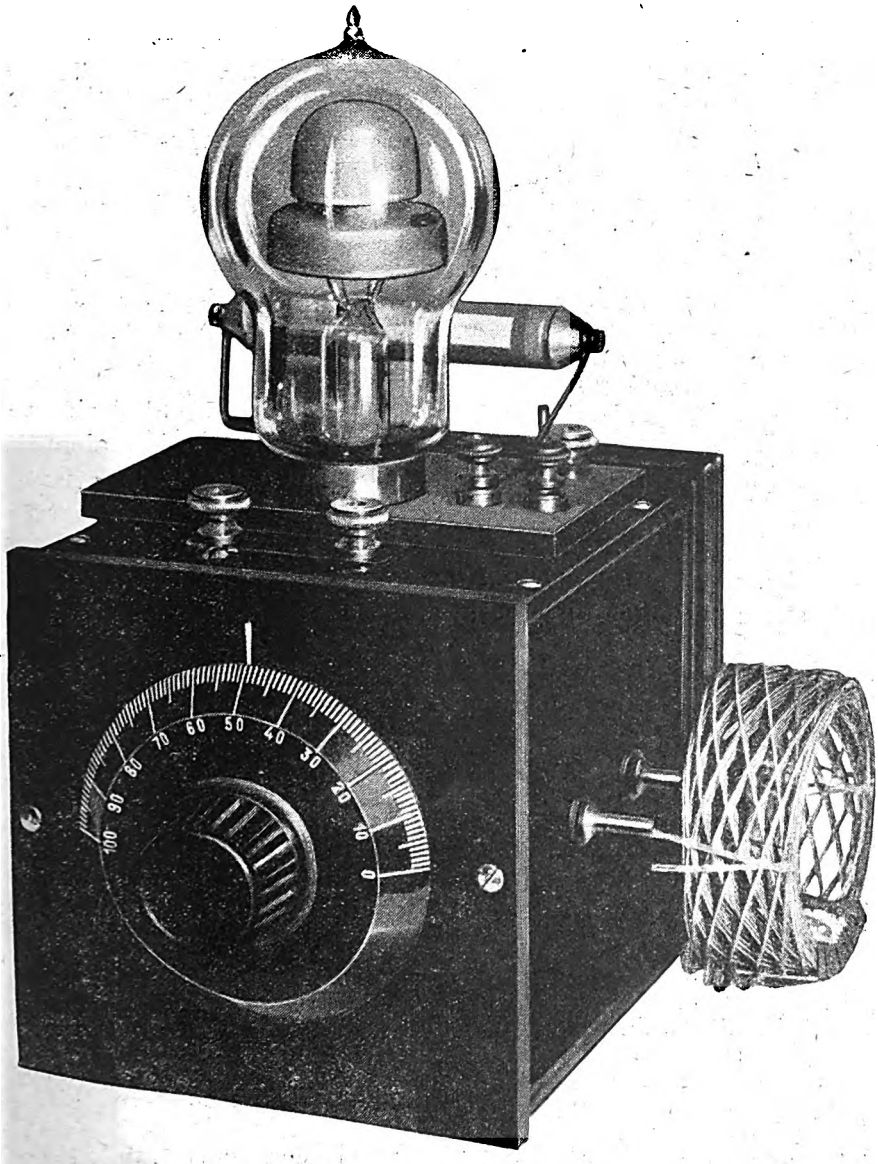


Fig. 11

L'ONDEMETRE D'ÉMISSION

Au premier plan, la barrette reliant les bornes de l'ampèremètre.
Au second plan, la lampe au néon avec, derrière, sa résistance, le tout monté sur une plaquette d'ébonite.
A droite, la self interchangeable (ici : 50 spires).

Digitized by Google

en jeu, de les recevoir sur le circuit d'accord du récepteur en s'en

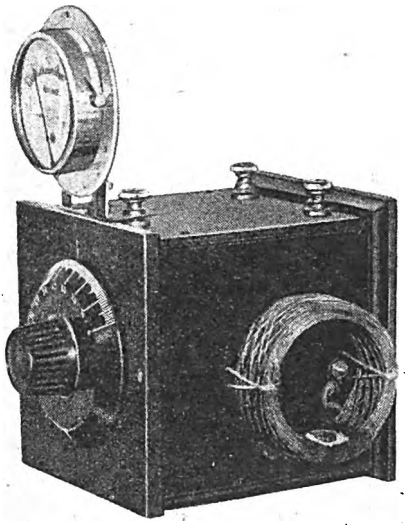


Fig. 13

plaçant à plusieurs mètres et de faire sur ce dernier une mesure par absorption, à l'aide de l'ondemètre ondes courtes, qu'illustre la figure 5.

CONCLUSION

On ne peut trouver appareils plus simples et par conséquent plus pratiques. Tous les amateurs devraient avoir un ondemètre, c'est le complément indispensable d'une installation de T. S. F. si sommaire soit-elle et si cet appareil est construit avec soin, principalement si les selfs ne tolèrent aucun déplacement de leurs spires, il est, une fois étalonné, absolument inusable et ne peut perdre sa valeur que le jour où le mètre-étalon de platine aura lui-même changé de longueur.

R. JOLIVET.

On dit que....

L'évolution probable de la Radio-Industrie Américaine en 1928.

Elle est soumise à 4 facteurs que l'on peut tirer de l'expérience acquise au cours de l'année écoulée.

1°) Une amélioration très grande dans l'art de la présentation des appareils, facilitée par la disparition des batteries d'alimentation remplacées par les nouvelles lampes alimentées directement en alternatif, qui venant de faire apparition sur le marché amèneront à la Radio un nombre encore plus grand d'amateurs. La présentation des anciens appareils sera grandement accrue par l'emploi des boites complètes d'alimentation sur le secteur, maintenant parfaites.

On compte aussi sur la multiplicité des émissions qui, rendant impossible l'usage des anciens appareils en oblige le renouvellement.

2°) Le développement du broadcasting dans tout le territoire, auquel la « Radio Corporation of América » a eu le privilège de contribuer dans la formation de la « National Broadcasting Company ». Ce fait n'est pas seulement important par lui-même, mais aussi par la stimulation qu'il va opérer sur les autres organisations, combattant la concurrence par un soin extrême dans la composition des programmes.

(*A suivre page 96*).

Digitized by Google

PROPAGATION DES ONDES COURTES AUTOUR DE LA TERRE

Par J. REYT, *Agrégé des Sciences Physiques*

(Suite)

VARIATION DE LA RÉFRACTION IONIQUE AVEC LA LONGUEUR D'ONDE

L'expérience acquise depuis quelques années dans la propagation des ondes courtes a montré deux faits importants :

1° Il existe une *longueur d'onde critique* au-dessous de laquelle tous les rayons Hertziens dirigés vers le ciel ne sont plus renvoyés vers le sol mais sont perdus dans l'espace. Cette longueur d'onde critique variable avec les saisons, semble être de 10 mètres, en été, et de 17 mètres, en hiver.

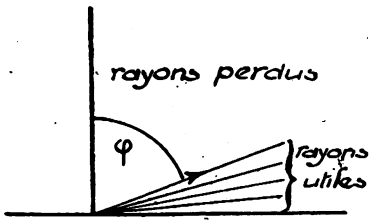


Fig. 8

2° Il existe, pour chaque longueur d'onde, *un angle d'inclinaison critique* φ (fig. 8), tel que tous les rayons Hertziens qui partent avec une inclinaison inférieure à cet angle φ ne reviennent plus sur le sol mais sont perdus dans l'espace. Cet angle limite φ est *d'autant plus grand que les longueurs d'ondes sont plus courtes.* Ainsi pour les ondes dc 10 mètres, l'angle φ vaut 90°.

Enfin, cet angle φ, pour une même onde, dépend des saisons.

Nous allons voir comment ces deux faits reçoivent une explication très simple dans la théorie de la réfraction ionique.

Suivons un rayon dans sa marche à travers la courbe ionisée (fig. 9).

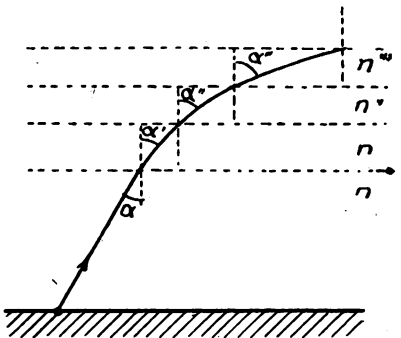
Si α, α', α'' sont les angles de réfraction successifs que fait le rayon considéré, si n, n', n'', sont les indices successifs des diverses couches traversées on a, d'après la loi de Descartes :

$$n \sin \alpha = n' \sin \alpha' = n'' \sin \alpha'' = \text{constante.}$$

Pour un rayon donné le produit des indices par les sinus est constant. Comme les valeurs de n, n', n'', vont en diminuant à mesure que

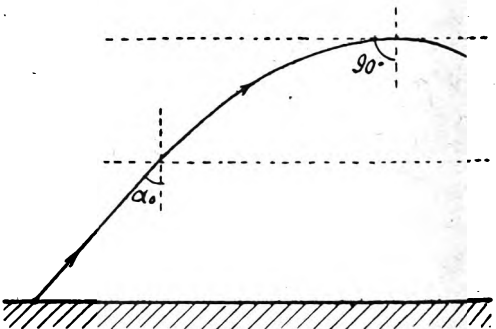
Digitized by Google

l'on s'élève il faut que sin α sin α' sin α''... aille en augmentant (puisque le produit des deux est constant), le rayon va donc s'incliner de plus en plus et à la limite on a $\alpha_1 = 90°$, la réflexion totale se produit et le rayon retourne en sens inverse (fig. 10). Si donc α_0 est



Réfraction progressive d'un rayon hertzien.

Fig 9.



Réflexion totale

Fig. 10

l'angle sous lequel le rayon considéré attaque la première couche ionisée et si $\alpha_1 = 90°$ est le dernier angle avant le retour, on a :

$$\underbrace{n \sin \alpha_0}_{\text{à l'entrée}} = \underbrace{n' \sin \alpha_1}_{\text{à la limite}}$$

Or $n = 1$ et $\sin \alpha_1 = \sin 90° = 1$

d'où :

$$\sin \alpha_0 = n' = 1 - \frac{N e^2 \lambda^2}{2 \pi m V^2} \qquad (1)$$

Cette équation (1) détermine la condition de réflexion totale. C'est elle qui va nous permettre d'expliquer l'existence de la longueur d'onde critique et de l'angle critique.

1°) *Longueur d'onde critique*

Cherchons d'abord le plus grand angle sous lequel un rayon peut attaquer la couche d'Heaviside. Cet angle $\varphi°$ correspond naturellement à un rayon parti de l'émetteur tangentiellement au sol.

Par suite de la courbure de la terre ce rayon rencontre le *bas de la couche ionisée* (supposé à 100 kilomètres de haut), sous un angle de 80° (fig. 11).

On a donc : plus grande valeur de :

$$\alpha_0 = 80°$$
$$\sin \alpha_0 = 0{,}985$$

Digitized by Google

d'après l'équation 1 il vient :

$$0{,}985 = 1 - \frac{N\, e^2\, \lambda^2}{2\, \pi\, m\, V^2}$$

$$N\, \lambda^2 = 0{,}015\, \frac{2\, \pi\, m\, V^2}{e^2}$$

Le second membre de l'égalité est une quantité constante. Le produit $N\lambda^2$ est donc constant, à mesure que λ diminue il faudra que N augmente, comme N (nombre d'ions par cm^3) ne peut croître au delà d'une valeur correspondant au maximum d'ionisation, λ ne peut décroître au-dessous d'une certaine *valeur critique*.

La dernière λ subissant le retour vers la terre sera donnée par l'équation :

$$N_{\text{max.}}\, \lambda^2_{\text{mini.}} = 0{,}015\, \frac{2\, \pi\, m V^2}{e^2.} \qquad (2)$$

Cette λ critique n'a d'ailleurs rien d'absolu, en effet, elle dépend essentiellement de la valeur du maximum d'ionisation : plus ce maximum est élevé, plus basse sera la λ critique. En particulier, il n'est pas douteux que par les jours d'été où l'ionisation est intense, la limite λ sera notablement plus basse que par les nuits d'hiver.

Il est également à remarquer que plus la couche ionisée est basse (fig. 12), plus l'angle d'attaque $\varphi°$ du rayon rasant le sol se rapproche de 90°, et ceci abaissera encore la limite λ. En résumé : *en hiver*, où l'ionisation maxima est faible et où la couche ionisée est haute, la limite λ sera assez élevée ; *en été*, où l'ionisation est plus intense et

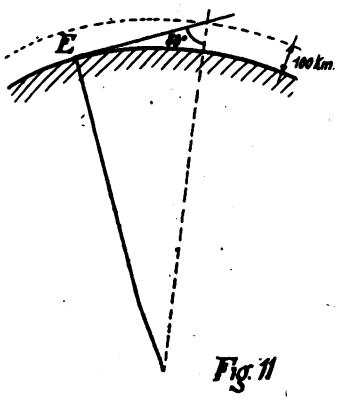


Fig. 11

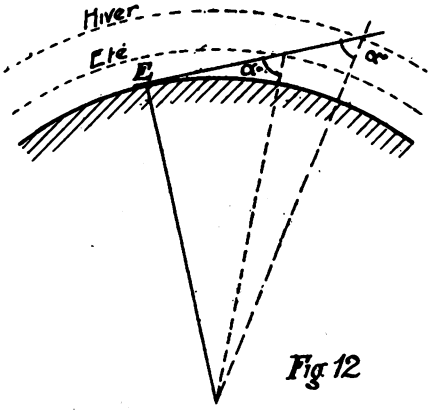


Fig. 12

où la couche ionisée descend plus bas, la limite λ sera plus basse.

Si l'on connaissait la valeur N correspondant au maximum d'ionisation, il serait possible, par la formule 2, de calculer la λ critique ;

Digitized by Google

en fait, comme la valeur N ne nous est pas directement accessible, tandis qu'on peut déterminer expérimentalement λ critique, la formule 2 servira à calculer N. Ainsi en prenant 12 mètres pour onde critique et en supposant que nos ions sont des électrons, on trouve :

$$N = 2 \times 10^5 \text{ ions par cm}^3$$

chiffre trés admissible.

Quant aux ondes inférieures à la limite et qui ne sont pas suffisamment réfractées pour retourner sur terre, elles sont perdues dans l'espace (fig. 13).

2°) *Inclinaison critique*

Nous allons maintenant montrer que pour une λ donnée l'existence d'un angle critique.

La relation donnant la condition de réflexion totale va nous servir à nouveau.

$$1 - \sin \alpha_0 = \frac{N e^2 \lambda^2}{2 \pi m V^2} \text{ ici } \lambda \text{ est constant.}$$

Si α_0 *diminue,* sin α_0 diminue aussi et $1 - \sin \alpha_0$ augmente, donc

$$\frac{N e^2 \lambda^2}{2 \pi m V^2}$$

augmente il faut par suite que *N le nombre des ions par cm³* aug-

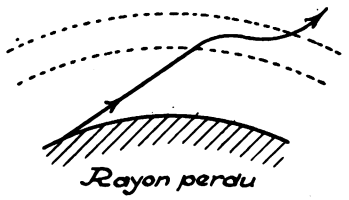


Fig 13

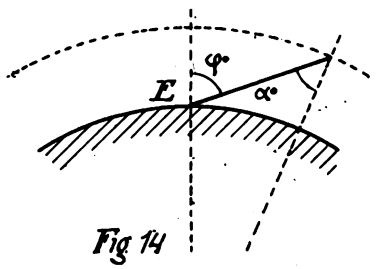


Fig 14

mente pour que la réflexion totale des rayons soit possible. Or, N ne peut croître au delà d'une valeur correspondant au maximum d'ionisation, il existe donc une valeur critique minima pour α_0 définie par

$$1 - \sin \alpha_{0 \text{ minim.}} = \frac{N \text{ max. } e^2 \lambda^2}{2 \pi m V^2}$$

Par suite il existe à l'émetteur un angle $\varphi°$ minimum tel que pour tout angle plus petit, les rayons ne peuvent subir la réflexion totale et sont perdus (fig. 14 et 15).

Digitized by Google

Pour une λ donnée la valeur de cet angle critique n'a rien d'absolu, elle dépend, en effet, essentiellement de N, valeur de l'ionisation.

En été, où l'ionisation est forte, l'angle φ° aura une valeur plus petite qu'en hiver.

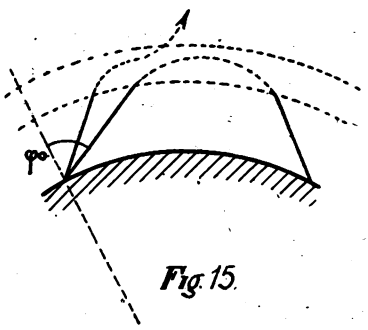


Fig. 15.

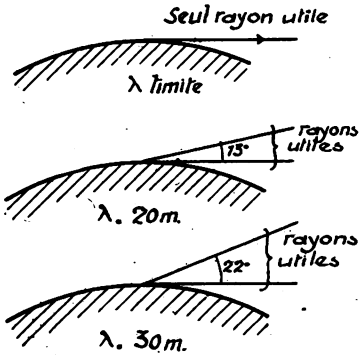


Fig. 16. 17 & 18

La valeur de l'angle φ_0 dépend de la longueur d'onde et augmente quand λ diminue, pour λ critique $\varphi_0 = 90°$.

Voici pour diverses λ les valeurs de α_0 et φ_0 :

λ = 10 m. (onde critique)	$\alpha_0 = 80°$	$\varphi_0 = 90°$
λ = 20 m.	$\alpha_0 = 73°$	$\varphi_0 = 77°$
λ = 30 m.	$\alpha° = 65°$	$\varphi_0 = 68°$

Pour les ondes au-dessus de 70 mètres, l'angle limite φ° est voisin de zéro, c'est-à-dire que quelque soit l'angle au départ, le rayon est toujours ramené vers le sol.

En résumé : pour les courtes longueurs d'onde *seuls les rayons fortement inclinés* peuvent subir la réflexion totale sur la couche ionisée, tous *les autres sont perdus.*

Pour la longueur d'onde limite seul le rayon rasant la terre pourra subir la réflexion totale (fig. 16).

Pour λ = 20 mètres, les rayons compris dans un angle de 13°, à partir de l'horizon subiront la réflexion totale (fig. 17).

Pour λ = 30 mètres, les rayons compris dans un angle de 22°, à partir de l'horizon subiront la réflexion totale (fig. 18).

Conséquence importante : Seule l'énergie radiée dans des directions très inclinées est utile. Dans la pratique des ondes courtes il y aura grand intérêt à user d'aériens donnant le rayonnement maximum pour les directions très inclinées. Il est donc absolument inutile d'avoir un rayonnement vers le zénith, il est à peu près certainement perdu.

Digitized by Google

MARCHE DES RAYONS DEPUIS LE RASANT JUSQU'AU VERTICAL

Le rayon partant presque tangentiellement au sol atteint la couche ionisée sous un angle très grand et est réfracté vers un point F, situé très loin de l'émetteur. Ce point de retour s'appelle *foyer des rayons tangents* (fig. 19).

A mesure que l'inclinaison des rayons diminue, ces rayons vont pénétrer de plus en plus profondément dans la couche ionisée afin de pouvoir être réfractés. Leur point de retour sur terre se rapproche de l'émetteur E (point A, fig. 19).

Pour une certaine valeur B de l'inclinaison du rayon au départ, le point de retour sur terre est au minimum de distance possible de l'émetteur (point B, fig. 19). Ce point B, dont nous allons voir l'importance dans tout ce qui va suivre, est le point où l'on constate la *première apparition des ondes réfractées*. La distance EB est appelée

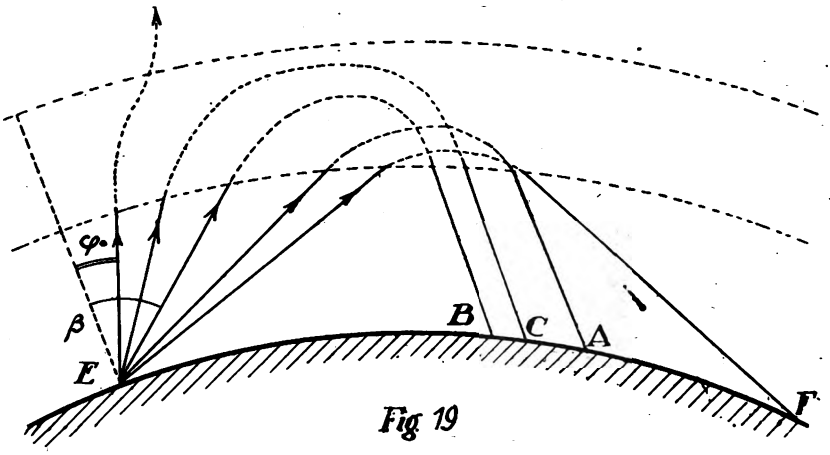


Fig 19

« Skip distance », c'est-à-dire *distance de saut*. Nous appellerons par la suite le point B point de Skip.

Quant aux rayons moins inclinés que β, ils sont obligés d'aller très haut dans la couche ionisée pour être réfractés, ils y cheminent longtemps et finalement reviennent sur terre plus loin que le point B (point C, fig 19). Enfin, l'inclinaison diminuant encore, elle finit par être égale à l'angle critique $\varphi°$ et les rayons ne peuvent plus être suffisamment réfractés pour revenir sur terre, ils sont perdus dans l'espace.

Digitized by Google

Le point de première apparition des rayons (point de Skip) est d'autant plus rapproché de l'émetteur que les λ sont plus grandes. Au contraire, pour *les courtes* λ, l'angle β est grand, *la Skip distance augmente* et le point de première apparition des signaux est presque aussi éloigné que le foyer des rayons tangents (fig. 20 et 21).

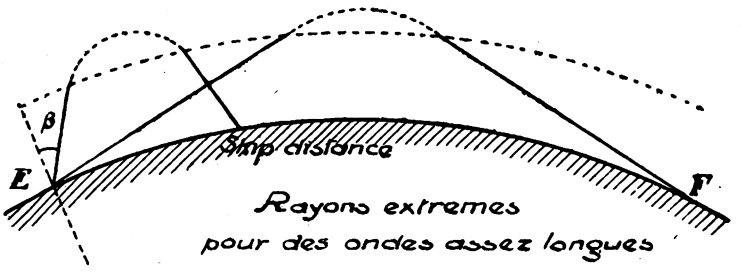


Fig. 20

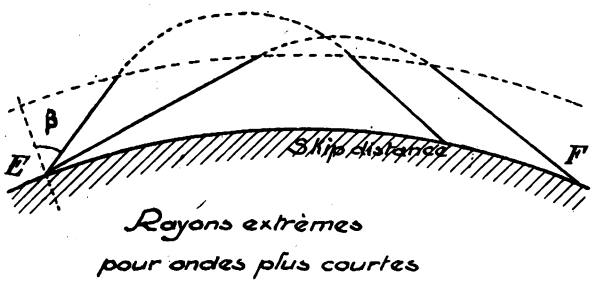


Fig 21

Zones de silence et phénomène d'évanouissement

Nous allons d'abord décrire les phénomènes que l'on observe lorsque l'on s'éloigne d'un émetteur. Comme ces phénomènes varient selon les longueurs d'onde nous allons prendre deux ondes type.

1° *Ondes de* 30 *mètres.* — L'intensité des signaux décroît rapidement jusqu'à une distance de 100 kilomètres environ (pour un émetteur de 200 watts). Le signal disparaît alors, il y a *zone de silence,* puis il reparaît brusquement et avec une grande intensité à une distance de l'ordre de 2.000 kilomètres.

Ces signaux très puissants, sont à cet endroit, sujets à des évanouissements (phénomène du « *fading* »). Plus loin, l'intensité des signaux diminue, mais ils sont plus stables. On observe en gros ces mêmes phénomènes jusqu'à 45 mètres (de nuit).

Digitized by Google

2° *Ondes supérieures à 50 mètres.* — L'intensité des signaux décroît rapidement, puis à une certaine distance apparaît une zone de « fading », au-delà l'intensité des signaux remonte jusqu'à une valeur élevée, puis décroît ensuite. On n'observe *pas de zone de silence.*

Voici comment on peut interpréter ces faits :

1° *Pour les ondes de 30 mètres.* — A partir de l'émetteur nous avons d'abord l'onde de sol qui, fortement absorbée par le sol et les obstacles, est rapidement amortie et disparaît au bout d'une centaine de kilomètres. Le signal disparaît puisque nous n'avons pas encore atteint le point de « Skip » (fig. 22). La brusque réapparition a lieu au point de « Skip ». La zone de silence correspond ainsi aux points du sol où *l'onde de sol est éteinte* et où les *ondes réfractées ne sont pas encore revenues sur terre* (fig. 22).

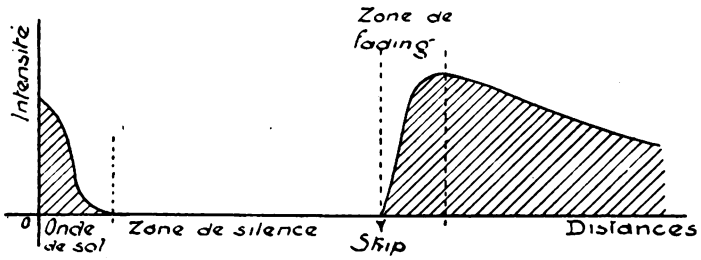


Fig 22

Quant à la zone de « fading », que l'on observe au voisinage du point de Skip, elle est due à ce que en ces points arrivent des rayons Hertziens ayant subi des trajets différents dans la couche d'Heaviside

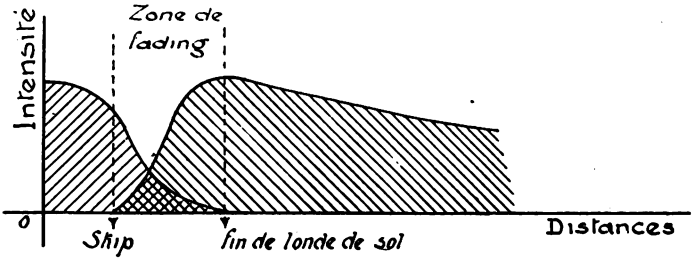


Fig 23

(rayons EB et EC, fig. 19) et, par suite, présentant entre eux une différence de marche ; le fading est dû à l'interférence de ces rayons entre eux.

2° *Pour les ondes supérieures à 50 mètres.* — Pour ces ondes plus longues, la « Skip distance » se raccourcit et devient assez courte

Digitized by Google

pour que l'onde ne soit pas encore éteinte là où les rayons réfractés reviennent sur le sol. Il n'y a plus zone de silence (fig. 24 et 25), mais, dans la région où l'onde de sol et l'onde réfractée se superposent, il y aura interférence entre les rayons directs et réfractés qui, ayant des trajets différents, ont entre eux une différence de marche, d'où le « fading » (fig. 23).

Etude directe sur l'interférence entre ondes de sol et ondes réfractées

Parmi les phénomènes d'interférence il en est un qui a été très nettement mis en évidence par Appleton : c'est l'interférence entre rayons rasants et rayons réfractés. Ses expériences furent faites entre Bournemouth et Oxford sur des ondes de 400 mètres environ.

Voici leur principe : le récepteur R (fig. 26) reçoit des rayons directs, tel ER ayant parcouru la distance D, et des rayons indirects, tel EMR ayant parcouru la distance $2a$. On fait varier à l'émetteur la longueur d'onde d'une valeur λ° à une valeur λ_1, et on constate ainsi à la réception un certain nombre de maxima d'audition séparés par des minima. Soit n le nombre de ces maxima.

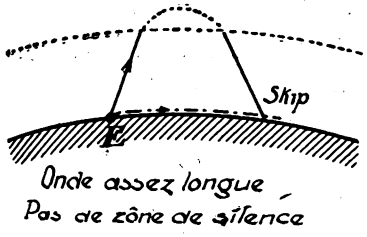


Fig. 24

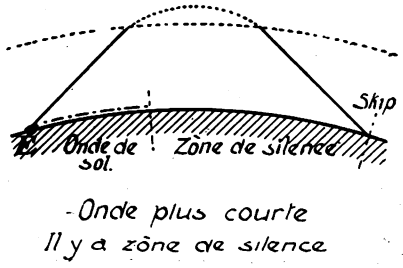


Fig. 25

La différence de marche entre le rayon indirect et le rayon direct est : $2a - D$

Supposons que pour la première longueur d'onde λ° on ait un renforcement des signaux, c'est donc que les deux ondes directe et indirecte arrivent en concordance de phase, leur différence de marche est donc un nombre pair de $\frac{\lambda^\circ}{2}$

$$2a - D = 2K \frac{\lambda^\circ}{2} \qquad (1)$$

Diminuons progressivement la λ, à un moment donné nous avons

Digitized by Google

un minimum d'audition, à ce moment les deux ondes arrivent en opposition, la différence de marche est alors un nombre impair de $\frac{\lambda}{2}$

$$2\,a - D = (2\,K + 1)\,\frac{\lambda_1}{2}$$

Continuons à diminuer λ, on observe un nouveau renforcement, les deux rayons sont donc à nouveau en concordance :

$$2\,a - D = (2\,K + 2)\,\frac{\lambda''}{2}$$

et ainsi de suite, au bout de *n* maxima on a (la longueur d'onde étant λ_1)

$$2\,a - D = (2\,K + 2\,n)\,\frac{\lambda_1}{2}$$

d'où :

$$K + n = \frac{2a - D}{\lambda_1}$$

Or de l'équation (1) on tire

$$K = \frac{2\,a - D}{\lambda_0}$$

d'où

$$n = (2\,a - D)\left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_0}\right)$$

On connaît λ_1 et λ_0, on compte *n* le nombre des maxima de réception observés, D est connu, on en déduit *2a* et par suite *h*, hauteur à laquelle se produit la réflexion totale. Dans ces expériences Appleton trouve 90 kilomètres, ce chiffre assez faible ne doit pas nous surprendre si l'on songe que l'on a affaire à des ondes relativement très longues et par suite aisément réfractées et n'ayant point besoin de pénétrer profondément dans la couche ionisée. Ces expériences montrent que ces ondes sont réfractées. C'est cette interférence qui amène le fading aux courtes distances.

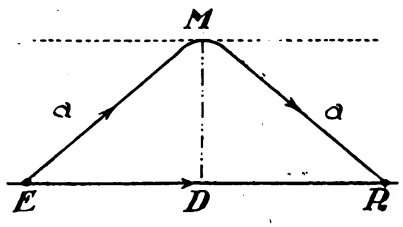


Fig 26

Position du point de « skip » selon les ondes et les saisons

Les résultats fournis par l'expérience sont déjà assez nombreux pour que l'on puisse tracer les graphiques représentant la valeur de la « Skip distance » pour différentes ondes.

Les valeurs de la « Skip distance » varient également avec la saison, nous avons donc tracé sur le tableau I trois courbes différentes :

Digitized by Google

Courbe 1 : pour une nuit d'hiver ;
Courbe 2 : pour une nuit d'été ;
Courbe 3 : pour un jour d'été.

Quant à la courbe 4 elle représente la *portée maxima de l'onde de sol*.

De l'examen de ces courbes il résulte que :

1) *Pour une nuit d'hiver*, l'ionisation est faible et la couche ionisée très haute, les rayons doivent monter à de grandes hauteurs dans la couche ionisée pour trouver une région où l'ionisation est suffisante pour courber les rayons vers le sol : la « *Skip distance* » prend des valeurs *très grandes*, les zones de silence sont très étendues et se produisent même pour des λ assez grandes (60 mètres). Sur le graphique apparaît nettement la zone de silence (fig. 27), par exemple, pour une nuit d'hiver, c'est la zone comprise entre les courbes 4 et 1, dans cette zone l'onde de sol est éteinte et l'onde réfractée n'est pas encore arrivée. Se reportant au graphique, on voit ainsi qu'en hiver, pour les ondes de 30 m. par exemple, la zone de silence commence à 100 kilomètres et finit vers 4.000 kilomètres.

2) *Pour les nuits d'été*, l'ionisation est plus forte et située plus bas que pendant les nuits d'hiver. Les rayons n'ont pas besoin de monter à d'aussi grandes altitudes pour rencontrer une atmosphère suffisamment ionisée, capable de les courber. La « Skip distance » se raccourcit, les zones de silence sont moins étendues et ne se produisent que pour des ondes inférieures à 48 mètres.

3) *Pour les jours d'été*, l'ionisation intense et *assez basse*, courbe fortement les rayons qui reviendront sur le sol sans avoir eu besoin de monter à grande altitude. La « Skip distance » est très diminuée, la zone de silence peu étendue et ne se produit que pour des ondes inférieures à 43 mètres.

Sur la fig. 28 nous avons tracé le trajet probable des rayons de « Skip distance » pour une même onde, une nuit d'hiver, une nuit d'été et un jour d'été.

Etude de la position du foyer des rayons tangents

Pareillement à la « Skip distance », la position du foyer des rayons tangents va être influencée par le jour, la nuit et les saisons. Nous représentons sur le tableau II, trois courbes :

Courbe 1 : relative à une nuit d'hiver ;
Courbe 2 : » à une nuit d'été ;
Courbe 3 : » à un jour d'été.

De l'examen des courbes résulte d'abord une constatation générale : la position du *foyer des rayons tangents* est en somme *peu influencée par la* λ, beaucoup moins que ne l'était la Skip distance.

Digitized by Google

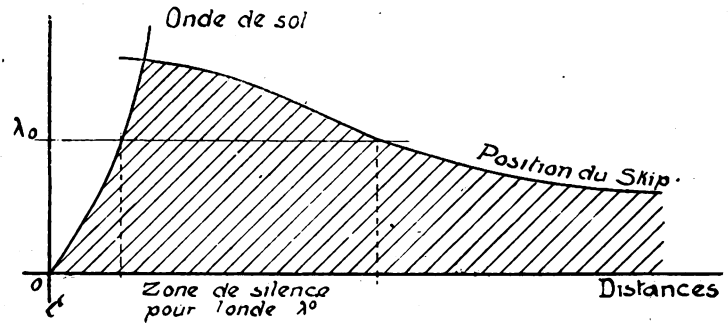


Fig. 27

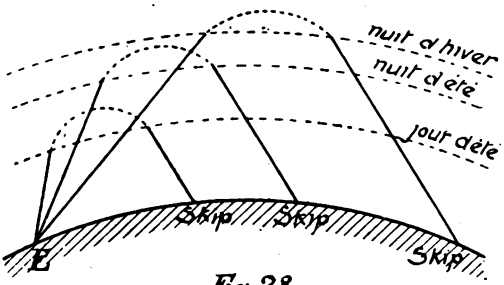


Fig. 28

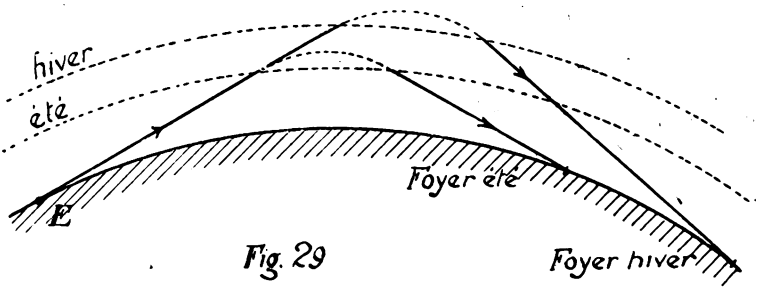


Fig. 29

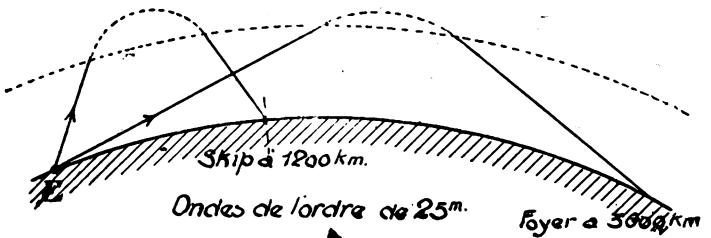


Fig. 30

Digitized by Google

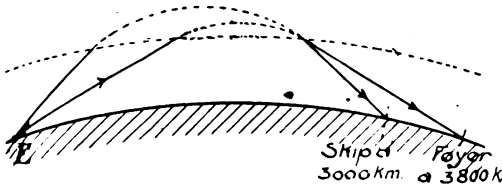
(1) *Pour une nuit d'hiver,* l'ionisation est faible et la couche située très haut, les rayons partis tangentiellement de l'émetteur montent très haut avant de rencontrer la couche ionisée, après réfraction ils reviennent donc très loin de l'émetteur sur la terre. Cette distance est de l'ordre de 6.000 kilomètres pour les ondes de 40 mètres.

2) *Pour un jour d'été,* l'ionisation est très forte et la couche ionisée basse, les rayons partis tranquillement rencontrent plus bas la couche ionisée et après réfraction reviennent moins loin de l'émetteur que précédemment. Cette distance est de l'ordre de 3.200 kilomètres pour les ondes de 40 mètres. Sur la fig. 29 on a figuré le trajet des rayons partis tangentiellement de l'émetteur.

Voici, enfin, un tableau indiquent la valeur de la « Skip distance » et du foyer des rayons tangents pour un jour d'été :

λ	Skip distance	Foyer rayons tangents
40 m.	275 km.	3.200 km.
38 m.	360 km.	3.250 km.
34 m.	530 km.	3.300 km.
32 m.	620 km.	3.330 km.
30 m.	710 km.	3.360 km.
28 m.	830 km.	3.400 km.
24 m.	1.200 km.	3.500 km.
22 m.	1.350 km.	3.550 km.
20 m.	1.450 km.	3.600 km.
18 m.	1.600 km.	3.650 km.
16 m.	1.800 km.	3.700 km.
14 m.	2.200 km.	3.750 km.

De l'examen de ce tableau, comme aussi de l'examen des courbes de foyer des rayons tangents résulte que la position du foyer des rayons tangents varie peu avec la longueur d'onde. Au contraire, la « Skip distance » augmente rapidement, si bien que pour les très courtes λ la Skip distance est presque égale au foyer des rayons tangents, pour la λ critique les deux distances sont également égales.



Ondes de l'ordre de 12 à 13 m

Fig 31

Ce résultat est d'ailleurs évident si l'on songe que à mesure que la λ diminue, seuls les rayons très inclinés peuvent subir la réflexion totale (fig. 31). A la limite seul le rayon tangent aborde la couche d'Heaviside sous un angle suffisant pour être réfracté vers le sol.

Digitized by Google

COURBES DU FOYER DES RAYONS TANGENTS

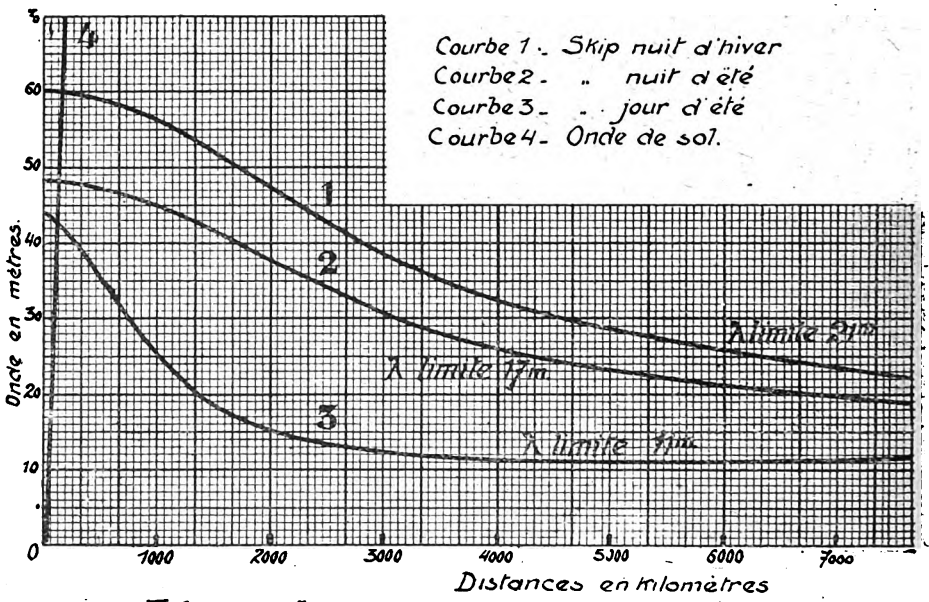


Tableau I

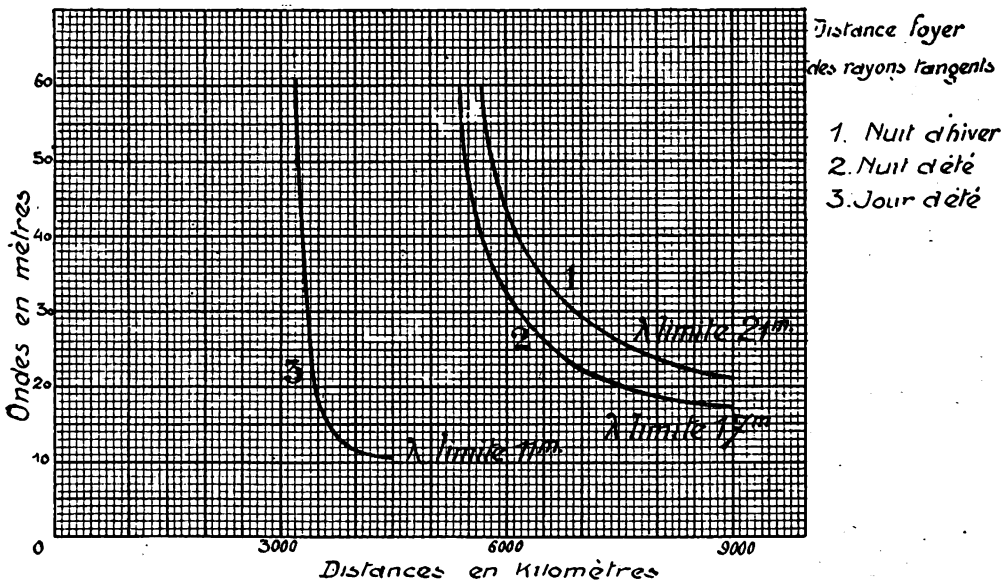


Tableau II

(A suivre).

J. REYT,
Agrégé des Sciences Physiques.

Digitized by Google

LES MONTAGES A CHANGEMENT DE FRÊQUENCE

Les appareils à changement de fréquence sont, de plus en plus, à l'ordre du jour. Ils le doivent, en grande partie, à leur sensibilité et à leur sélectivité qui sont considérables. La construction de ces postes s'est stabilisée autour de quelques montages classiques maintenant, et que nous pouvons considérer comme des montages-types. Cette stabilisation est-elle définitive ? Nous ne le croyons pas. Par une analyse aussi minutieuse que le permet le cadre d'un article de revue, nous nous efforcerons de dégager les points faibles des principaux montages et nous exposerons ensuite quelques perfectionnements, très intéressants à notre point de vue, qui formeront la suite logique de ces critiques.

Les montages à changement de fréquence se classent en trois groupes principaux : 1° Les changeurs de fréquence à hétérodyne séparée ; 2° Les changeurs de fréquence auto-hétérodyne ; 3° Les changeurs de fréquence par lampe bigrille (Nous verrons tout à l'heure pourquoi nous faisons une catégorie de ces ou plutôt de ce dernier changeur de fréquence).

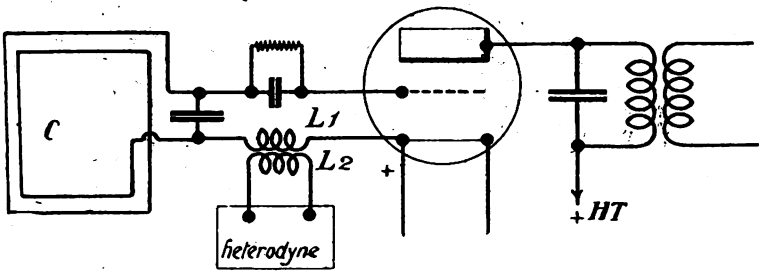


Fig. 1

Les CHANGEURS DE FRÉQUENCE à hétérodyne séparée

Nous en connaissons bien ce principe, fig. 1. Un collecteur d'ondes C est relié, comme bien connu, à la grille d'un tube à trois électrodes par un condensateur shunté de détection et réuni au pôle positif de la batterie de chauffage par une self L1 couplée à la bobine d'hétérodyne L2. Sur la plaque est inséré le résonateur accordé sur la fréquence intermédiaire. Les oscillations incidentes se composent sur la grille

Digitized by Google

avec les oscillations locales et les battements résultants sont détectés par la lampe et recueillis sur le circuit plaque correspondant accordé précisément sur la fréquence de ces battements. Remarquons d'abord que les oscillations appliquées sur la grille par l'oscillateur local sont assez variables en amplitude suivant les positions du condensateur d'hétérodyne. En effet, l'intensité des oscillations à haute fréquence dans ces appareils dépend beaucoup de la valeur du rapport de l'inductance de la capacité. Pour avoir un rendement optimum nous devrions donc avoir un couplage variable entre L1 et L2 ce qui est inadmissible pour la réalisation d'un appareil commercial. Ensuite la lampe « changeuse » de fréquence est montée en détectrice, par conséquent, son coefficient d'amplification est moindre, l'impédance grille-filament étant diminuée par suite du retour du circuit de grille au pôle positif de la batterie de chauffage.

CHANGEUR DE FRÉQUENCE AUTOHÉTÉRODYNE

On connaît un grand nombre de ces montages : le tropadyne, le superhétérodyne à second harmonique, l'ultradyne, etc... Un point commun à tous ces dispositifs est que la première lampe assure elle-même les fonctions multiples et complexes de la production des oscillations locales et de la détection des battements produits par l'interférence entre l'onde incidente et l'onde générée au poste récepteur. Remarquons d'abord, en y insistant particulièrement, que les oscillations locales ont une amplitude considérable et cette amplitude est telle que la plupart du temps la lampe travaille à saturation. Le phénomène des oscillations peut se représenter en gros de la façon suivante : la courbe *ip*, fig. 2, repré-

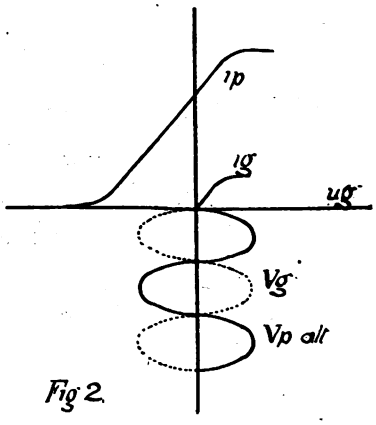


Fig 2.

sente le courant plaque d'un tube normal en fonction des potentiels variables U*g* apparaissant sur la grille. Lorsque la lampe oscille la grille est portée d'un potentiel alternatif à peu près sinusoïdal. qui peut être représenté par la courbe V*g*. On sait que la composante à haute fréquence de la force électromotrice alternative, qui apparaît sur la plaque sous l'influence des potentiels de grille V*g*, est à peu près en opposition à la courbe V*g*. On peut donc la représenter par la courbe ***Vp alt.***

Deux cas peuvent se présenter : 1° Le circuit grille comporte un

Digitized by Google

condensateur-shunté. Dans ce cas, le point de fonctionnement est déplacé vers la gauche des abscisses, fig. 3. Le tube est bloqué pour toutes les valeurs du potentiel grille, sauf à partir d'un potentiel donné positif pendant lequel la plaque absorbe le courant nécessaire à l'entretien des oscillations (fig. 3, partie hachurée) et, pendant ce même temps, la grille absorbe une certaine quantité d'électrons qui la maintiennent fortement négative ; 2° Le circuit de grille ne comporte aucune résistance appréciable : le courant de grille est très important pendant les alternances positives. L'impédance filament-grille est considérablement réduite, d'où il résulte un amortissement et par suite un aplatissement important des courbes de résonance des circuits oscillants qui sont insérés dans ce circuit de grille. Dans le cas d'un condensateur shunté, l'impédance filament-grille n'est pas négligeable non plus quand la grille devient fortement positive. Et, en plus, le courant plaque est très diminué et l'effet relais réduit dans des proportions notables.

Mais, surtout, notons que le coefficient d'amplification de la lampe dans ces deux cas, ne peut être supérieur à l'unité. En effet, s'il était supérieur à un, puisque la grille du tube est le siège d'oscillations à haute fréquence, ces oscillations augmenteraient forcément d'amplitude jusqu'au moment où, par suite de diverses causes, le coefficient d'amplification de la lampe atteindrait précisément la valeur 1. En d'autres termes, la grille n'amplifie

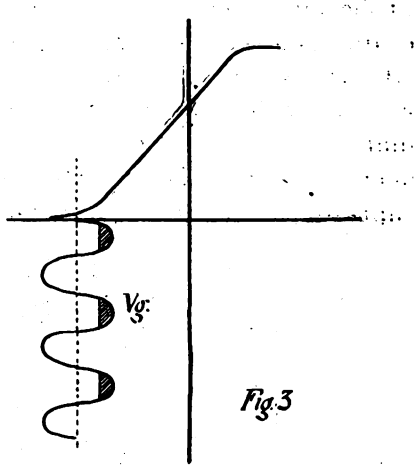


Fig. 3

plus, tout au plus transmet-elle à la plaque les variations d'énergie qu'elle reçoit. Evidemment, on pourrait dire qu'il y a non amplification mais modulation des oscillations locales par les oscillations incidentes, afin de maintenir une opinion opposée. Mais cela est fort improbable, étant donné surtout l'extrême petitesse des oscillations incidentes et le couplage serré des circuits de réaction. En définitive, notre opinion est que les systèmes auto-hétérodyne, généralement employés, opèrent le changement de fréquence sans amplifier les battements de moyenne fréquence d'une façon notable. Ce n'est pas tout. Les oscillations locales, à cause de leur grande amplitude, réagissent très fortement sur le circuit du collecteur d'ondes. On

Digitized by Google

a déjà proposé de protéger le circuit accordé sur les ondes incidentes par une neutralisation convenable, cependant, la diminution de l'impédance grille-filament empêche toute neutralisation efficace du circuit collecteur d'ondes L1 C1 vis-à-vis du circuit de génération locale L2 C2, fig. 4, cela, malgré un équilibrage parfait de la capacité grille-filament par une capacité C*n* et bien que le cadre soit connecté à une prise rigoureusement médiane de la self L2. La neutralisation ne peut être efficace que pour les alternances négatives appliquées sur la grille pour lesquelles l'impédance de celle-ci est infinie. En effet, pour les alternances positives, la grille débite un courant important, une partie de la self L2 se trouve court-circuitée à travers une résistance non infinie et la neutralisation est entièrement détruite. Dès lors, il est impossible très souvent d'accorder le condensateur sur la longueur d'onde du poste à recevoir, accord qui provoquerait un décrochage des oscillations locales. Bien entendu, le rendement est encore diminué ainsi que la sélectivité. On peut remédier à ces inconvénients en prenant un couplage optimum entre L2 et L3, en diminuant la tension plaque pour avoir un accrochage plus doux, en prenant un rapport plus élevé C1
— c'est-à-dire en employant une L1

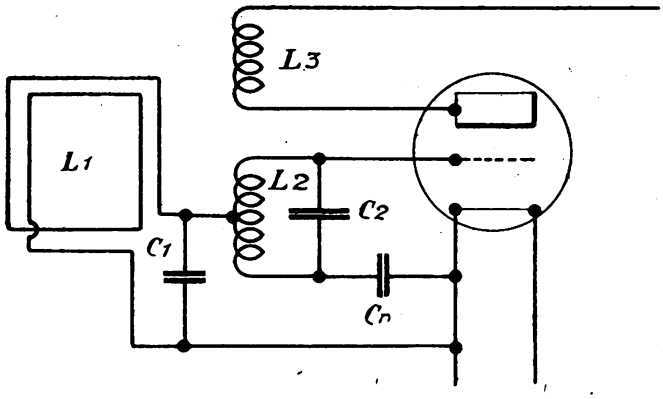


Fig. 4

forte capacité d'accord. Mais ces agencements ne sont que des palliatifs qui, le plus souvent, font perdre d'un côté ce qu'ils gagnent de l'autre.

Examinons maintenant le montage d'un changeur de fréquence par lampe bigrille, fig. 5. Les oscillations locales sont produites, comme chacun sait, entre la grille intérieure G1 et la plaque P. L'oscillation incidente est appliquée entre le filament et la grille G2. Ce montage est, sans contredit, un des meilleurs qui soient connus. Il est universellement réputé pour être sensible et sélec-

Digitized by Google

tif. Pourquoi ? Pourquoi est-il sensible ? Pourquoi est-il sélectif ? Ou, du moins, pourquoi est-il plus sensible et plus sélectif que la plupart des autres montages ? Voici comment nous nous expliquons ces qualités primordiales : Comme dans tous les tubes générant des oscillations, les oscillations négatives apparaissent sur la grille intérieure G1, bloquent entièrement les débits grille et plaque. Lorsque la grille

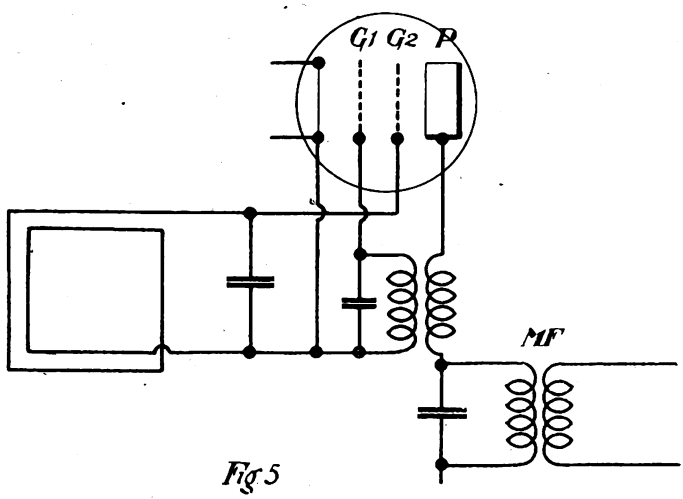


Fig 5

G1 est positive, le courant plaque augmente et la tension plaque diminue. Cependant, cette dernière, tout en étant réduite, ne s'annule jamais de sorte que précisément pendant les alternantes positives de G1, on peut admettre que le fonctionnement de la lampe bigrille changeuse de fréquence est assimilable à celui d'une lampe bigrille ordinaire montée avec tension anodique sur la grille intérieure et sur la plaque ; et la grille extérieure G*x* possède alors le coefficient d'amplification normal d'une bigrille montée avec une tension réductrice de charge d'espace. D'autre part, fait très important, l'impédance grille extérieure-filament est constamment du même ordre que celle d'une lampe ordinaire montée en amplificatrice, d'où un amortissement très réduit du circuit oscillant d'entrée. Enfin, les capacités symétriques G*i*-G*x* *et* G*x* P, et la symétrie approximative des tensions à haute fréquence développées sur G*i* et sur P réduisent au minimum les réactions de l'onde locale sur le circuit collecteur d'ondes. Toutes ces raisons font que le changeur de fréquence par lampe bigrille est particulièrement sensible et sélectif. Mais ne serait-il pas possible d'améliorer le rendement des changeurs avec lampes ordinaires montées en auto-hétérodyne ou avec hété-

Digitized by Google

rodyne séparée ? D'atteindre ou même de dépasser le rendement des autres changeurs de fréquence ? L'impédance grille-filament est trop faible ? Il faut l'augmenter. L'oscillation locale réagit trop fortement : il faut la réduire.

Et naturellement, cela n'est pas impossible d'autant mieux, du reste, que si nous réduisons l'amplitude des oscillations locales, automatiquement l'impédance grille-filament augmentera. Mais, non seulement nous voulons augmenter cette dernière, mais nous voulons la ramener pratiquement à une valeur à peu près de l'ordre de celle d'un tube amplificateur normal, de façon que le coefficient d'amplification de la lampe ne soit pas sensiblement diminué. Nous emploierons, pour cela, une lampe à deux ou trois électrodes, montée en limiteur d'amplitude aux bornes du circuit générateur des oscillations locales.

Une disposition réalisable est représentée sur la fig. 6. Nous pouvons ainsi produire des oscillations d'amplitude réglable, à partir d'une valeur quelconque, et conserver une impédance filament-grille grande et un coefficient d'amplification élevé. Le fonctionnement peut s'expliquer ainsi : la lampe H est montée en oscillatrice avec un couplage rétroactif normal entre les bobines L1 et L2. La grille et la plaque du tube limiteur L*m*, s'il s'agit d'un triode ordinaire, sont réunies ensemble de sorte que le circuit oscillant est shunté par la résistance intérieure du tube limi-

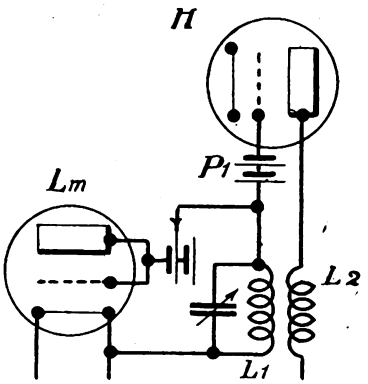


Fig. 6

teur. Pour un chauffage normal de L*m*, la résistance intérieure du tube ainsi monté diminue rapidement dès que la grille et la plaque sont portées à un potentiel positif. Au contraire, pour des potentiels négatifs de la plaque et de la grille, leur résistance est pratiquement infinie. Nous voulons que la lampe hétérodyne H conserve son coefficient d'amplification normal ainsi qu'une résistance de grille élevée. En se reportant à la fig. 5, on se rend compte facilement que pour que ces condition soient réalisées le potentiel des oscillations produites ne doit pas dépasser une certaine amplitude à partir de laquelle la grille commence à débiter. D'autre part, le point de fonctionnement de la lampe doit être ramené vers la gauche au moyen d'une tension négative constante, par exemple, au moyen d'une pile

Digitized by Google

P1, afin de donner des propriétés rectificatives au tube employé (fig. 7).

L'amplitude des oscillations est réglée par le tube L*m*. En l'ab-

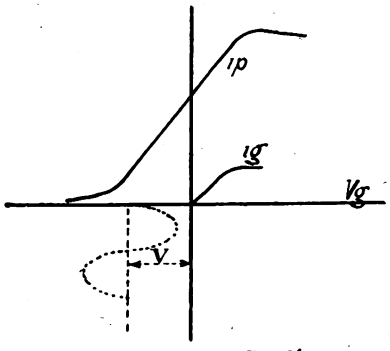


Fig 7

sence de tension négative, sur la grille et la plaque de la lampe L*m*, les oscillations de l'hétérodyne seraient très faibles. On augmente leur amplitude en appliquant une tension négative appropriée sur la plaque et la grille de L*m* par une pile P2. On peut s'arranger pour que la pile P1 produise les deux polarisations nécessaires des tubes M et H, en branchant cette pile P1 sur une partie commune convenablement choisie des circuits. Il est évident que l'espace filament-plaque-grille de la lampe L*m* peut être également monté aux bornes de la bobine plaque L2 de la lampe d'hétérodyne.

MONTAGE DU CHANGEUR DE FRÉQUENCE

Nous prendrons, comme type de montage, le tropadyne sans bloc de détection et avec capacité d'équilibrage, fig. 8. Le circuit oscillant d'hétérodyne est monté comme dans la fig. 6, C1 est le condensateur d'hétérodyne. L'équilibrage du circuit oscillant L1 C1, vis-à-vis du circuit L2 C2, s'effectue par le condensateur variable C*n* de l'ordre d'une dizaine de centimètres, c'est-à-dire de la grandeur de la capacité entre grille et filament. Le cadre connecté, entre le point milieu de L1 et le filament, se trouve ainsi rigoureusement à un nœud de potentiel, vis-à-vis des oscillations engendrées aux bornes de C1. La neutralisation du circuit du cadre n'est, ici, nullement faussée par la résistance filament grille qui reste considérable. Un avantage important résulte de ce que le circuit du cadre peut être inséré en entier dans le circuit grille sans aucun inconvénient pour la sélectivité et tout à l'avantage du rendement. Le limiteur d'amplitude est branché un peu plus différemment que dans la fig. 6, pour faciliter le chauffage du filament par la source commune de 4 volts. La limitation s'opère sur les variations de potentiel apparaissant aux bornes de la self de réaction. Une self de choc bloque les oscillations H. F. et laisse passer le courant continu traversant le limiteur. Nous pouvons affirmer que le rendement du changeur de fréquence est considérablement amélioré : la sélectivité est augmentée ainsi que la sensibilité ; d'autre part, la stabilité des réglages est bien meilleure surtout à cause de l'indépendance élec-

Digitized by Google

trique des circuits qui peut s'obtenir, une fois pour toutes, par un réglage convenable de la prise médiane et de la capacité de neutralisation.

Enfin, la plaque de la lampe changeuse de fréquence peut être avantageusement alimentée par la batterie de tension de 80 volts. Donc, pas de prise intermédiaire et rendement amélioré.

Mais nous entendons déjà les critiques. Pourquoi, puisqu'il est nécessaire d'employer deux lampes, ne pas choisir une lampe à haute fréquence avant le changeur de fréquence qui rattraperait sensibilité et sélectivité ? Ce n'est pas la même chose. Une lampe à haute fréquence, c'est un condensateur de plus à régler. Or, deux condensateurs variables c'est acceptable ; avec trois, cela devient inextricable. Du reste, rien ne nous empêche d'employer notre système avec une lampe à haute fréquence précédent le changement de la fréquence.

Logiquement, notre première réalisation nous paraît apporter des perfectionnements appréciables à la construction des changeurs de fréquence. Mais le principe de la limitation des oscillations locales, que nous avons exposé, peut s'appliquer également aux changeurs de fréquence à hétérodyne séparée ; et cette application fera ressortir, outre l'avantage précieux d'un rendement optimum automatique, des avantages bien plus considérables encore. On sait que, dans la construction des tubes à vide, il y a intérêt à augmenter le coefficient d'amplification. Cependant, on a été jusqu'ici rigoureusement limité dans cette voie, par la réaction du circuit d'anode sur le circuit grille. La neutralisation, selon la méthode Hazeltine, n'a donné que des résultats

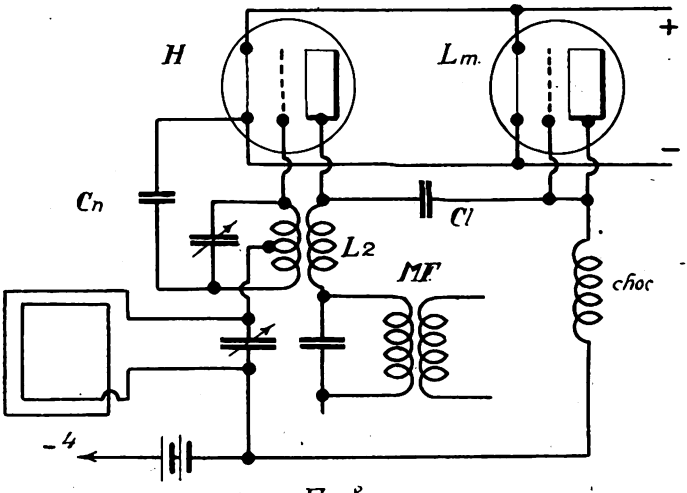


Fig 8

Digitized by Google

incomplets. Le principe de changement de fréquence modifie l'aspect du problème. Supposons, pour plus de simplicité, que nous ayons une lampe changeuse de fréquence alimentée par une hétérodyne séparée, dont nous

330 mètres environ. Dans ce cas, l'impédance du circuit plaque est de :

$$\frac{1}{C\omega} = \frac{10^9}{6 \times 10^6} = 160 \text{ ohms}$$

environ, ce qui est négligeable.

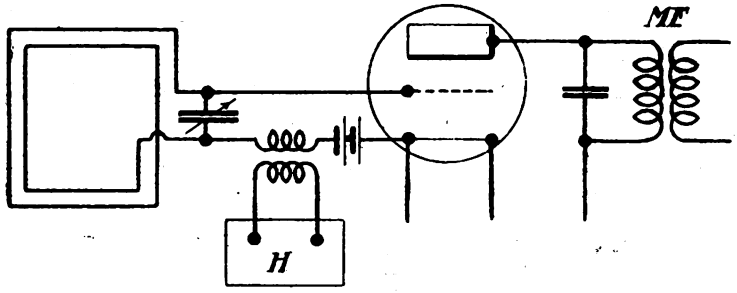


Fig. 9

pouvons contrôler l'énergie induite sur la grille de la changeuse de fréquence, fig. 9. En tenant compte des considérations que nous avons développées pour conserver à la lampe détectrice ses qualités amplificatrices, il est possible de faire usage d'une lampe à très fort coefficient d'amplification sans crainte de réaction du circuit commandé sur le circuit de commande. En effet, l'impédance du circuit moyenne fréquence de la plaque, vis-à-vis des oscillations à haute fréquence appliquées sur la grille, se réduit à l'impédance de la capacité shunt du circuit M. F. On peut calculer, du reste, aisément cette impédance pour une capacité donnée par exemple pour 1/1000 de capacité et pour une fréquence incidente de 10^6 par seconde, ce qui correspond à une longueur d'onde de

En admettant même que nous employons une lampe à coefficient d'amplification très élevé, nous n'aurons aucune réaction importante entre les circuits de grille et de plaque.

Le circuit d'entrée se comporte comme s'il était parfaitement protégé du circuit de sortie. Le résultat est même supérieur à une parfaite neutralisation en amplification à haute fréquence, car nous avons la sélection supplémentaire due au changement de la fréquence, qualité qui devient chaque jour plus précieuse étant donné l'augmentation constamment croissante du nombre et de la puissance des stations de radiodiffusion ou de radiotélégraphie. D'excellents résultats seraient certainement obtenus avec deux changements successifs de fréquence avec des tubes à très fort

Digitized by Google

coefficient d'amplification (100 à 150, par exemple) montés comme nous venons de le dire, tant au point de vue de la sensibilité que de la sélectivité.

Dans le montage précédent de la fig. 7, la neutralisation entre le circuit de commande et le circuit commandé, se trouve compliquée par la présence sur le circuit plaque, d'une self de réaction. Néanmoins, avc quelques précautions supplémentaires, on pourra obtenir un rendement équivalent. Et nous pourrons employer avantageusement des lampes à très fort coefficient d'amplification. Du reste, cette opinion nous a été confirmée par l'expérience.

Remarquons toujours dans la fig. 7, que l'espace cathode-grille-anode shunte également le résonateur accordé sur la moyenne fréquence. Afin de réduire l'effet de court-circuit, la self de choc sera choisie de façon à offrir une impédance faible pour la fréquence des battements et pour le condensateur de liaison C1 l'impédance choisie sera, au contraire, élevée pour cette même fréquence.

Les montages que nous indiquons ne sont pas définitifs.

Nos lecteurs pourraient être désagréablement impressionnés par les piles de polarisations que nous avons employées dans les montages ci-dessus. Encore une cause de panne ! Qu'ils se tranquillisent. Nous ne songeons à employer ni deux, ni une pile de polarisation : nos montages n'en comporteront aucune. Nous ne décrirons pas également des montages fonctionnant avec des lampes imaginaires, mais uniquement avec des lampes se trouvant sur le marché français. Nous nous proposons donc de tenir nos lecteurs au courant de nos essais et de donner ensuite, dans un article, toutes les indications utiles pour un montage définitif.

L. G. VEYSSIÈRE.

On dit que...

3°) D'autre part les Congrès Républicains et Démocratiques de 1928 attacheront toute la nation à la Radio par leur énorme intérêt public et ce sont de tels événements qui montrent mieux que tout que le broadcasting n'est pas seulement un divertissement.

4°) Le splendide travail de la « Federal Radio Commission » qui apporte de l'ordre dans le menaçant chaos de l'éther, est d'une importance sans égale car c'est par elle que les auditeurs peuvent recevoir convenablement et sans obstacles les concerts et informations que la Radio apporte dans leur « home ».

C'est grâce à tous ces organismes que l'Amérique peut espérer une grande prospérité de son Industrie Radioélectrique en 1928 et nous en publions ce court aperçu afin qu'il puisse en certains cas faire œuvre utile.

Digitized by Google

CONSEILS A CEUX QUI DÉSIRENT DÉBUTER EN ÉMISSION

Nous donnons ci-dessous la description d'un petit poste émetteur de radiophonie, à faible puissance, d'une réalisation aussi simple que facile, et qui pourra procurer d'agréables distractions à son possesseur.

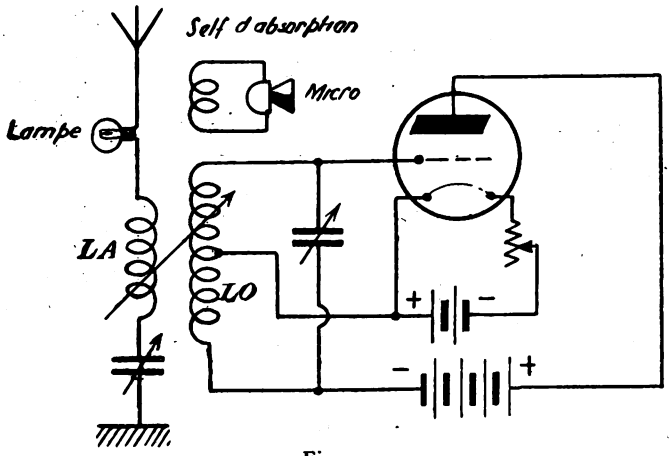


Fig. 1

La construction est loin d'être compliquée, et quiconque est capable de monter un poste récepteur à une lampe, pourra s'acquitter très aisément de cette tâche. Le schéma indique clairement le circuit qui est d'ailleurs tout ordinaire. C'est un circuit Hartley, du type à accord par couplage lâche.

Pour construire les selfs, on se sert de tubes en matière isolante non hygrométrique. La self primaire, ou self de circuit oscillant, désignée par LO sur le schéma, comporte un enroulement de 36 spires de fil 10/10, isolé sous deux couches coton, avec une prise médiane divisant la self en deux sections de 18 spires chacune. Cette self sera enroulée sur un tube de 10 centimètres environ de diamètre, l'enroulement étant fait à spires jointives.

La self secondaire, ou self d'antenne, « LA », comporte 20 spires, également en fil 10/10 sous deux couches coton. Elle sera enroulée à spires jointives sur un tube de 8 centimètres de diamètre, permettant ainsi de la faire glisser à l'intérieur de la self primaire, et de faire varier le couplage de l'antenne avec le circuit oscillant.

Maintenant, nous aurons be-

Digitized by Google

soin de deux condensateurs variables de 0,5/1000 mfd de capacité. Ces deux instruments jouent un rôle important dans l'accord du poste, pour obtenir la résonance des circuits ; aussi fera-t-on bien de les choisir de bonne qualité, et du type à faibles pertes. Un condensateur sera placé en série dans le circuit d'antenne, du côté terre, et l'autre shuntera la self primaire LO.

vue dans les caractéristiques de la lampe, c'est-à-dire jusque vers 150 volts, en général. Une tension normale de 90 volts sera cependant suffisante dans la majorité des cas pour obtenir des émissions très bonnes et assez éloignées.

La modulation se fait par l'intermédiaire d'un circuit d'absorption. Dans ce but, il suffit d'entourer quatre ou cinq spires de fil isolé autour de l'inductance

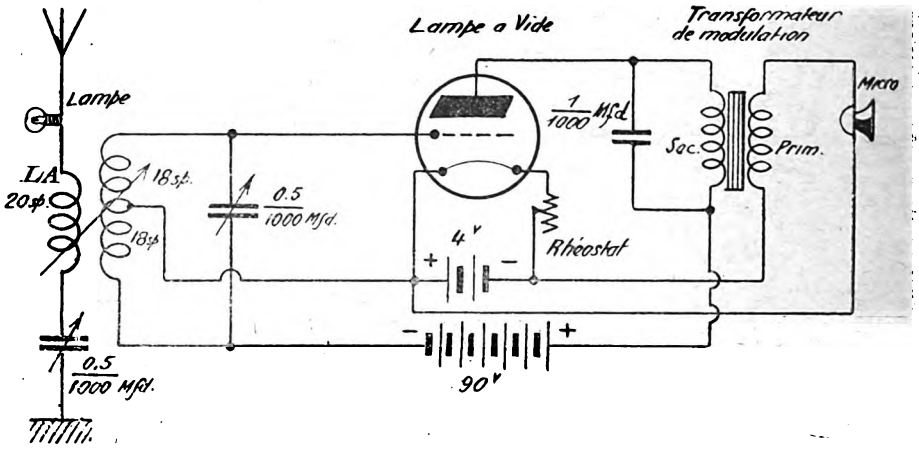


Fig. 2

La lampe est une lampe réceptrice ordinaire, à consommation normale, dont le filament est alimenté par un accumulateur de 4 volts, le chauffage étant réglé à l'aide d'un rhéostat. (Une lampe micro peut également rendre de bons offices, mais il faudra s'attendre à un rendement sensiblement inférieur, surtout en portée, la puissance mise en jeu étant nécessairement plus faible.) Comme tension plaque, on pourra aller jusqu'à la limite permise et pré-

primaire et de relier les extrémités aux bornes d'un bon microphone. Du choix de cet instrument dépendra en grande partie la netteté de l'audition à la réception. On trouve aujourd'hui, dans le commerce, des microphones sensibles, à un prix relativement peu élevé. (Schéma fig. 1).

Pour permettre de contrôler la mise en résonance des circuits, on insère dans le conducteur d'antenne un ampèremètre thermique, ou plus commodément, à son dé-

Digitized by Google

faut, une petite ampoule électrique de lampe de poche. Lorsque l'accord se fait et que les circuits sont en résonance la petite lampe s'allume et brille d'un éclat d'autant plus vif que l'énergie rayonnée par le poste est intense. Il est de bonne pratique d'accorder le

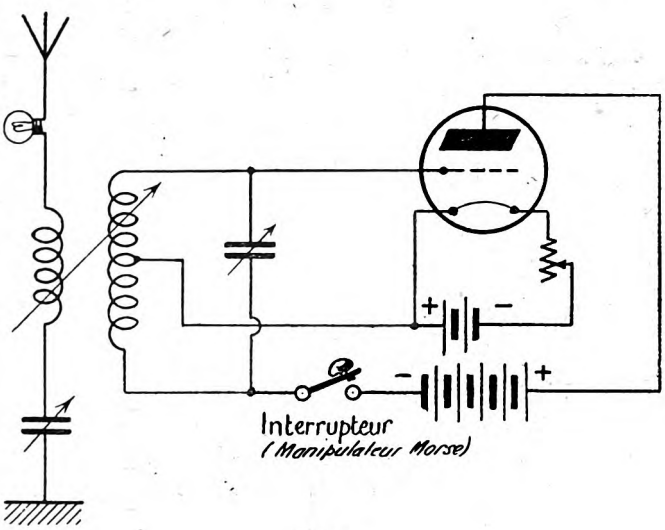


Fig. 3

circuit d'antenne sur le circuit oscillant avant de relier le microphone à la self d'absorption.

La figure 2 est fondamentalement la même que la figure 1 ; seule la méthode de modulation diffère. Ici, on améliore la modulation en insérant dans le circuit un transformateur spécial à rapport élevé, de l'ordre de 15 à 20 sur 1 — une bobine d'induction d'un poste téléphonique ordinaire, par exemple. Le secondaire de ce transformateur est shunté par un condensateur fixe, au mica, de 1/1000 de mfd.

Le circuit représenté sur le schéma fig. 1 peut être rapidement et facilement transformé en circuit télégraphique, en éliminant la self d'absorption et son microphone, et en insérant dans la branche négative de l'alimentation anodique (tension plaque), une clé interrupteur. On obtient alors le circuit montré sur le schéma, fig. 3.

M. PAPIN.

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES servies RAPIDEMENT et BIEN
Demandez Tarif avec REMISES aux lecteurs T.S.F. Moderne
RADIOS — 14, Avenue du Père-Lachaise — B. P. 8 PARIS (20e)

421779A
Digitized by Google

Q.R.K. ?

« Comment recevez-vous ? » peut s'entendre également : « De quelle manière « recevez-vous, avec quels appareils, avec quelle installation, etc. ? »

Sous ce titre, notre collaborateur étudiera successivement les diverses parties d'un poste récepteur de T.S.F. et cherchera dans les cas les plus usuels à fournir des données précises et pratiques pour l'installation d'un appareil récepteur.

DE L'IDENTIFICATION DES STATIONS

Le problème de l'identification des stations se complique chaque jour. D'un côté, les émissions croissent continuellement en nombre et de l'autre, les postes récepteurs sont de plus en plus sensibles.

Dans les temps lointains où, sur les petites longueurs d'onde, l'on ne trouvait que trois ou quatre stations, il était facile de déterminer l'origine des émissions entendues.

Mais, la solution du problème n'est plus aussi simple maintenant et, pour l'identification, on ne peut négliger des éléments même peu importants.

Le sans-filiste averti doit, avant tout, se faire l'oreille aux principales langues européennes. Avec un peu d'habitude on sait, sans hésiter, distinguer l'anglais et l'allemand. Cette dernière langue est beaucoup plus dure, plus rauque. Ses syllabes muettes sont rares et l'articulation est beaucoup plus complète. Les sons en « ou » dominent. Exemple : « Achtung ! Hier Francfurt-am-Mein, und Cassel » (prononcer : « Artoung, ire Francfourt am Maïne ounde Cassel » et traduire : Attention ! ici, Francfort-sur-le-Mein et Cassel. La langue hollandaise, ou flamande plutôt, est apparentée à l'anglais et à l'allemand, il n'est, d'ailleurs, point obligatoire de la savoir distinguer car les postes hollandais sont peu nombreux et d'identification facile. Les langues nordiques, suédoise ou norvégienne, sont également assez voisines, comme sonorité de la langue allemande ; cependant, elles se distinguent par le manque de couleur dans la prononciation.

Une oreille française ne distingue ni le commencement, ni la fin des phrases ; tout est débité d'un ton monotone, morne, psalmodique...

Au contraire, les langues espagnole et italienne, se distinguent

Digitized by Google

des autres sans peine. Il est un peu plus délicat de les distinguer l'une de l'autre. On remarquera dans l'italien, la fréquence de la voyelle « i » et sa musicalité.

L'espagnol est un peu plus rauque, plus dur à l'oreille. Il faut, naturellement, considérer les appréciations qui précèdent plutôt comme des indications donnant une possibilité qu'une certitude. Il faut faire, soi-même, l'éducation de sa propre oreille, il faut seulement un peu d'attention, une certaine mémoire auditive et un peu d'esprit d'observation.

Le point de départ. — Les éléments généraux qui peuvent nous permettre l'identification d'une station, sont les suivants :

1° L'annonceur prononce d'une façon distincte le nom de la station ;

2° Nous avons entendu le signal distinctif de la station ;

3° La longueur d'onde correspond avec celle de la station supposée ;

4° Le programme correspond avec celui de la station supposée ;

5° La langue est celle de la station supposée.

On pourrait être tenté de croire que les éléments 1° et 2° apportent une certitude. Ce serait une erreur. Une station peut annoncer « Berlin » et être Breslau. Il faut penser aux transmissions simultanées et aux relais.

C'est la même voix qui parle par Francfort, sur 428 mètres et par Cassel sur 288 mètres.

Pour être certain d'une identification, il faut donc que les éléments 1, 2, 3, 4 et 5 correspondent et soient tous d'accord, il faut en d'autres termes, qu'il y ait concordance entre les différents éléments.

Voici donc notre point de départ marqué.

D'autres éléments pourraient peut-être intervenir : la direction s'il s'agit d'un récepteur fonctionnant sur cadre, la fréquence et l'intensité des effets d'affaiblissements, etc.

Devons-nous tenir compte de ces points particuliers ?

Effets Directifs et « Fading »

Pour qu'un cadre ait un effet directif nettement caractérisé et, surtout, donnant des indications vraies, il est indispensable que certaines conditions très strictes soient remplies. Notre intention n'est point de les examiner : cela nous entraînerait beaucoup trop loin ; nous nous bornerons à indiquer quelles ne sont, en pratique, jamais réalisées dans les installations d'amateurs.

En conséquence, il ne faut point s'étonner de trouver pour certaines stations des directions tout à fait fantaisistes. Bien plus, on constate que, la nuit, pour les stations relativement éloignées, et surtout pour les longueurs d'ondes inférieures à 500 mètres, il y a des variations très importantes dans la direction. Il est donc bien préféra-

Digitized by Google
421779A

ble de négliger complètement les indications données par le cadre récepteur.

Si le poste écouté présente des effets d'affaiblissements très nets, sur les ondes courtes, on peut être assuré qu'il est distant de plus de 200 kilomètres. C'est la seule indication que cela puisse nous donner.

Si l'affaiblissement se produit sur les ondes longues on peut conclure que la distance de la station écoutée est très grande.

Les Premiers Postes

Il y a toujours, sauf cas spéciaux, un poste que, dans une région déterminée on puisse sans trop de difficulté identifier. A Paris, et dans la région parisienne, ce sera par exemple la station des P.T.T. Cependant, il faut se méfier des retransmissions et à quelques dizaines de kilomètres de Paris, on entend souvent Lyon, 476 mètres plus fort que la station de Paris. Les longueurs d'onde sont assez voisines, dans ce cas, pour qu'on puisse s'y tromper Nous supposons avoir entendu les P.T.T. Nous déplacerons d'un ou deux degrés nos condensateurs variables vers le maximum, et s'il travaille à ce moment-là, nous entendrons Langenberg.

Pour ce dernier, il n'y a pas d'erreur possible, il est très fort et, dans presque toute la France, on peut l'entendre en plein jour.

D'autre part, tout au moins pour la région parisienne, on remarquera immédiatement au-dessus de son réglage harmonique de transmission télégraphique automatique. L'origine de cette dernière est Sainte-Assise et la transmission est presque ininterrompue.

On peut ainsi, à coup sû· identifier Langenberg.

Les autres stations allemandes offrent un peu plus de difficulté et il est prudent de chercher à faire correspondre plusieurs des cinq éléments que nous citions plus haut.

Postes Allemands

Pendant les silences, les postes allemands font entendre des bruits particuliers, mais souvent trop semblables pour être un signe caractéristique : Francfort fait entendre le bruit d'un métronome battant environ la demi-seconde. Hambourg transmet en morse les lettres H.a (. . . . —). Breslau place un réveil près du microphone. Stuttgard a lui un signe caractéristique : une mélopée sur trois notes. De plus, comme pour Langenberg, on trouve immédiatement au-dessus, un harmonique de transmission télégraphique automatique.

Bien entendu, les relais de ces stations transmettent les mêmes signaux, mais il est facile de les distinguer à l'aide de leur longueur d'onde, généralement assez différente pour qu'il ne puisse y avoir confusion.

L'annonce d'un morceau est généralement précédé de l'avertissement suivant :

Digitized by Google

« Achtung ! Achtung ! Hier Stutgart und Fribourg ine Brisgau » prononcer : « Artoung ire Stoutgart ounde Fraébourg ine Brisgaou » et traduire : « Attention ! Attention, ici Stuttgart et Fribourg-en-Brisgau ».

Parfois, Hambourg, au lieu d'annoncer son nom cite la Société d'exploitation : « Hier die Norag ». Depuis quelque temps, les stations allemandes n'annoncent plus leur longueur d'onde. Malgré cela, leur réglage est généralement plus exact que celui des autres stations européennes.

Il ne faut pas essayer d'identifier les stations allemandes d'après leur intensité de réception.

De cette donnée, on ne peut tirer aucune conclusion, on entend souvent à Paris, Gleiwitz, avec la même intensité de réception que Francfort.

Ce dernier n'est qu'à quelques centaines de kilomètres et l'autre est en Haute-Silésie à la frontière germano-polonaise.

Stations Anglaises

Il est un peu plus délicat d'identifier les stations anglaises, quand, toutefois, on ne connaît point la langue britannique.

Nous ne parlons point, naturellement, de Daventry, dont la détermination est élémentaire. De même, Daventry expérimental travaillant sur 491 m. 8, peut être identifié sans erreur. On le trouve sur un réglage légèrement supérieur à celui de Langenberg.

A heure fixe, 18 h. 30, 19 h. 30, etc., les stations anglaises transmettent des signaux horaires, on entend soit une série de six traits, soit le véritable carillon de Westminster (Big, ben).

L'annonce de la station est généralement faite de la façon suivante : « Allo ! London Calling » ou « Allo ! London Calling the britisch Isles » (prononcer : « Allo ! Lonedone calligne tze britiche aïle » et traduire : « Allo ! Londres appelle les îles britanniques ». Le terme « calling », dont le sens est « appelle », revient très souvent dans les phrases des annonceurs.

De jour (en particulier, le matin), on peut repérer assez facilement Londres et Bournemouth (326 m. 1), Cardiff est facilement repérable, à quelques divisions au-dessous du réglage de Londres.

Stations Italiennes

Rome se situe immédiatement au-dessous du réglage des P.T.T. Dans les stations italiennes, les annonceurs sont, en règle générale, du sexe féminin. Ils parlent souvent avec une rapidité vertigineuse mais, cependant, dans ce Niagara verbal, il est assez aisé de distinguer : « Union radiofonica italiana, statione di Roma » ou « statione di Napoli » (Naples) ou « statione di Milano ».

A vingt et une heures, les stations italiennes transmettent l'heure à l'aide de plusieurs coups de gong.

Stations Espagnoles

Nul besoin d'insister, les stations espagnoles s'annoncent très sou-

Digitized by Google

vent. Quel amateur de T.S.F. n'a pas entendu « Radio Barcelona », nettement articulé et avec les « r » légèrement roulés.

Stations Belges

L'annonceur de la station de Radio Belgique a la voix d'un homme calme, tranquille, qui prend son temps et qui a nettement conscience de la grandeur du rôle qu'il remplit. Quand il annonce, il ne doit point avoir le sourire car sa voix est grave. Il prononce le français d'une façon parfaite. Il suffit de l'entendre une seule fois pour s'en souvenir toujours. « Allo ! Ici, Radio Belgique ». Il est à noter qu'à cause des brouillages, on entend plus commodément Radio Belgique. à 17 heures que le soir.

Stations Autrichiennes

On trouve Vienne immédiatement au-dessus de Radio Belgique. Les intervalles de silence, sont remplis par la transmission régulière du bruit d'un métronome. Puis, le bruit cesse et à deux reprises est transmise la lettre W, en morse (. — —) et l'annonceur parle : « All ! Allo ! Hier Radio-Wien » (prononcer : « allo ! ire Radio Vinne » et traduire : « Allo ! ici, Radio-Vienne ».

L'annonceur habituel de Radio - Vienne est un type dans le genre de celui de Bruxelles. Il annonce lentement, mais sûrement.

Vienne a des relais qu'il est facile d'indentifier ; Graz qui travaille sur 357 mètres, c'est-à-dire immédiatement au-dessous du réglage de Londres, Innsbruck et Klagenwort, sur des ondes beaucoup plus courtes et qu'on entend plus difficilement.

Vienne a deux stations, l'une qui travaille sur 517 m. 2 avec une puissance de 7 kilowatts et qu'on peut entendre en plein jour, l'autre sur 577 mètres qu'il est presque impossible de bien entendre dans nos régions. Il ne saurait donc y avoir confusion entre les deux stations.

Suisse

L'identification des stations suisses n'offre point de difficulté. On trouve Berne immédiatement au-dessous de Francfort et tous les sans-filistes dignes de ce nom connaissent à la voix de la fraülein qui annonce : « Allo ! Radio Berne » et qui, d'ailleurs, répète en français : « Ici, Radio-Berne, vous allez entendre... » A noter, que, souventes fois Berne transmet le programme de Bâle et s'annonce « Allo ! Hier Radio Basel » (prononcer : « Ir Radio Basle).

Zurich égaré dans la meute des stations côtières qui semblent hurler à ses trousses s'identifie sans difficulté. L'annonceur a la voix nette aux inflexions dures et cassantes : « Allo ! Zurich ». (Allo ! Tzurick).

Tchéco-Slovaquie

Si l'annonceur de Zurich ne laisse point traîner les syllabes, celui de Prague ne se presse point. Son « allo » comporte au moins trois

Digitized by Google

« l » et deux ou trois « o ». Il annonce d'ailleurs de façon aisément compréhensible : « Allo. Praha », avec une « h » fortement aspirée. Parfois, aussi il cite « Radio Journal » qui est la Société d'exploitation de la station.

Prague est une des stations étrangères qu'on entend le mieux en France.

Brno ou Brüna (suivant qu'on ortographie en tchèque ou en allemand) s'entend moins bien. C'est une station qui, pour Paris, est à l'ombre des P.T.T. Pour ceux qui disposent d'un appareil assez sélectif pour l'entendre, nous dirons que l'annonceur, cite assez souvent le nom de sa station : «Allo, Brno », prononcer sensiblement : « Allo Brouno ».

Les Postes Français
Radio Toulouse

On s'attendrait à entendre une voix chaude, sentant le Midi, et horreur, on entend une voix grasseyante. Pourquoi le speaker de Toulouse n'aurait-il pas l'accent? Ce serait une possibilité d'identification qui en vaudrait bien d'autres...

Station du Petit Parisien

L'annonceur a un curieux accent mi-parisien, mi-anglais. Les morceaux sont annoncés d'abord en français, puis en anglais. Chaque émission (sauf celles des concerts spéciaux) est précédée du prélude Radiophonique, lequel est un étrange pot-pourri. Les amateurs musiciens pourront y reconnaître au passage des fragments de la danse macabre de Saint-Saëns, des « cris » de Paris, de Charpentier, de l'apprenti sorcier, de Dukas, etc.

Postes Polonais

Kakowitz qui travaille sur 422 mètres se situe immédiatement au dessous de Francfort. A la fin de la soirée, le speaker annonce *en français* le programme du lendemain.

Sur les grandes Ondes

Sur les grandes ondes, le plus simple est de procéder par examen des longueurs d'onde. Cela est possible parce que les stations sont moins nombreuses.

On identifiera donc Daventry, puis Hilversum, qu'on entend de façon très convenable.

Légèrement au-dessus d'Hilversum, on trouvera Varsovie, le polonais, dont les programmes sont annoncés par une femme : « Allo, Warsawa ».

En déplaçant de nouveau le condensateur nous trouverons Kalundborg beaucoup plus puissant que Varsovie, et relayant généralement le programme de Copenhague.

Au-dessus, c'est Konigswusterhausen, aussi puissant qu'Hilversum et enfin Motala sur 1320, relai de Stockholm et brouillé dans la région parisienne par l'harmonique 2 de la Tour Eiffel.

Sur 1.950 mètres, c'est-à-dire, en général, 10 divisions au-dessus de Radio-Paris, on trouve Huizen, un poste hollandais.

Lucien CHRETIEN.

Digitized by Google

Horaire des transmissions

LA RADIOPHONIE

Les grandes ondes se peuplent avec une rapidité déconcertante. Au moment d'écrire ces lignes nous venons de découvrir une station située à quelques dizaines de mètres de Daventry en descendant. Quelle est-elle ?

La puissance est bonne, elle est comparable à celle de Hilversum. Bonne modulation. Le speaker porte semble-t-il une longue nordique. Nous pensons que la nouvelle venue doit être Lathri ; la station finlandaise à grande puissance. On peut, au jugé, estimer sa longueur d'onde à 1500 mètres.

Moscou, sur 1450 mètres, fait beaucoup de progrès depuis quelques soirs on l'entend très confortablement.

Leesen, nouvelle station allemande à grande puissance qui a pris dans les longueurs d'onde, la force de Kœnigswusterhausen s'entend dans la région parisienne avec une intensité considérable. La puissance de réception est comparable à celle de Daventry. Pour l'instant la modulation n'est pas très bonne ; elle sera sans doute améliorée d'ici peu.

Les conditions de réception sur ondes courtes sont excellentes depuis quelque temps. On peut toute la journée suivre des stations comme Francfort ou Stuttgard. Cependant certaines soirées sont gâtées par un « fading » à courtes périodes.

Les parasites atmosphériques sont presque nuls. Cependant, au début de l'année, les vrais amateurs ont pu noter l'apparition des parasites spéciaux au temps de neige.

Berne a, pour la région parisienne considérablement diminué de puissance.

LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Long. onde	Fréquence en kilocycles	Nom	Pays	Observations
202,7	1420	Kristinhamn	Suède	
204,1	1470	Gavle	Suède	
215,1	1390	Radio Montpellier	France	

Digitized by Google

217,4	1380	Luxembourg	Luxembourg	
219	1370	Kowno	Lithuanie	
229		Helsingborg	Suède	
238,1	1260	Bordeaux Sud-Ouest	France	
336,2	1190	Stettin	Allemagne	
240	1250	Helsingfors	Finlande	
241,9	1210	Munster	Allemagne	
250	1200	Gleiwitz	Allemagne	Relai Breslau
252,1	1190	Umea	Suède	
253,1	1120	Bradford	Angleterre	Relai
254,2	1180	Kiel	Allemagne	Relai Hambourg
260		Toulouse	France	
260,9	1310	Malmœ	Suède	
270,9	1120	Posen	Pologne	
270,9		Bordeaux	France	
272,7	1100	Cassel	Allemagne	Relai Francfort
272,7	1100	Dantzig	Allemagne	Relai Kœnigsberg
272,7	1100	Norrkœping	Suède	
272,7	1100	Klagenfurt	Autriche	Relai Vienne
275,2	1090	Radio Anjou	France	
275,2	1090	Zagreb	Youglo-Slavie	
275,2	1090	Eskiltuna	Suède	
275,2	1020	Dresde	Allemagne	Relai de Leipzig
277,8	1080	Caen	France	
283	1060	Dortmund	Allemagne	Relai de Munster
286		Lille	France	
288,5	1040	Edingbourg	Angleterre	Relai
291,3	1030	Radio Lyon	France	
294,1	1020	Trollhattan	Suède	
294,1	1020	Innsbrück	Autriche	Relai de Vienne
294,1	1020	Hull	Angleterre	Relai
294,1	1020	Dundee	Angleterre	Relai
294,1	1020	Stoke	Angleterre	Relai
294,1	1020	Swansea	Angleterre	Relai
297	1010	Radio Agen	France	
297	1010	Hanovre	Allemagne	Relai Hambourg
297	1010	Leeds	Angleterre	Relai
297	1010	Jyvaskyla	Finlande	
300	1000	Bratislava	Tchéco-Slovaquie	
303	990	Nuremberg	Allemagne	
310		Oviedo	Espagne	
309,2	970	Marseille	France	
312,5	960	Newcastle	Angleterre	
315,8	950	Milan	Italie	
319,1	940	Dublin	Irlande	
322,6	930	Breslau	Allemagne	
326,1	920	Bournemouth	Angleterre	
326,1	920	Birmingham	Angleterre	
326,1	920	Belfast	Angleterre	
329,7	910	Kœnigsberg	Allemagne	
333,3	900	Reykjavik	Islande	
333,3	900	Naples	Italie	
335	890	San Sebastian	Espagne	
337	890	Copenhague	Danemark	
340,9	880	Petit Parisien	France	
344,8	870	Radio Barcelone	Espagne	
344,8	870	Poznan	Pologne	

Digitized by Google

348 9	860	Prague	Tchéco-Slovaquie	
353	850	Cardiff	Angleterre	
357,1	840	Graz	Autriche	Relai de Vienne
361,4	830	Londres	Angleterre	
365,8	820	Leipzig	Allemagne	
370,4	810	Bergen	Norwège	
375	800	Madrid	Espagne	Inchangé
379,7	790	Stuttgart	Allemagne	
384,6	780	Manchester	Angleterre	
392	770	Radio Toulouse	France	
394,7	760	Hambourg	Allemagne	
400	750	Brême	Allemagne	Relai Hambourg
400	750	Mont-de-Marsan	France	
400	750	Kosice	Tchéco-Slovaquie	
400	750	Falun	Suède	
405,4	740	Glasgow	Angleterre	
400	750	Bilbao	Espagne	
408	750	Radio Espana	Espagne	
411	730	Berne	Suisse	
416,7	720	Goteborg	Suède	
419,5		Bordeaux P.T.T.	France	Inchangé
422		Kakowitz	Pologne	
428,6	700	Francfort sur le Mein	Allemagne	
441,2	680	Brno	Tchéco-Slovaquie	
443	670	Rjukan	Norvège	
449	665	Rome	Italie	
454,5	660	Stockolm	Suède	
458		Paris P.T.T.	France	Inchangé
461,5	630	Oslo	Norvège	
468,8	640	Langenberg	Allemagne	
468,8	640	Elberfeld	Allemagne	Relai Munster
476		Lyon P.T.T.	France	Inchangé
483,9	620	Berlin	Allemagne	
491,8	610	Daventry 5GB	Angleterre	
500	600	Aberdeen	Angleterre	
500		Côme	Italie	
508,5	590	Bruxelles	Belgique	
517,2	580	Radio Vienne	Autriche	
526.3	570	Riga	Latavie	
535,7	560	Munich	Allemagne	
545,6	550	Sundsvall	Suède	
549		Milan	Italie	Relai
555,6	540	Budapest	Hongrie	
566	530	Berlin	Allemagne	Magdeburger Platz
500		Cracovie	Pologne	
577	520	Jonkoping	Suède	
577	520	Vienne	Autriche	
577	520	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne	Relai de Stuttgart
588		Zurich	Suisse	

Ondes Longues

680	Lausanne	Suisse
760	Genève	Suisse
820	Kiew	Russie
1060	Hilversum	Hollande
1100	Bâle	Suisse
1111	Varsovie	Pologne

Digitized by Google

1153,8	Kalundborg	Danemark
1180	Stamboul	Turquie
1200	Boden	Suède
1250	Leesen	Allemagne Berlin
1320	Motala	Suède Relai de Stockholm
1500	Lakri	Finlande (essais irréguliers)
1450	Moscou	Russie
1600	Daventry	Angleterre
1750	Radio Paris	France Radiola
1950	Huizen	Hollande
2400	Soro	Danemark
2650	Tour Eiffel	France FL

NOUVELLES DE PARTOUT

ANGLETERRE

Bournemouth.

La station de Bournemouth, bien connue des amateurs français, est devenue, depuis quelques temps une station-relai. Généralement les programmes sont transmis de Londres.

Les auditeurs anglais.

A la date du 15 décembre le nombre des auditeurs anglais atteignait

2.337.733.

Daventry Junior.

Il est probable que la station 5bB de « Daventry Experimental » sera d'ici peu classée comme station définitive. Notons que dans la région parisienne Daventry Junior n'est pas reçu avec une puissance plus considérable que la station de Londres 2LO dont la puissance est pourtant dix fois moindre.

ESPAGNE

Les Stations de Madrid.

Madrid possédait un grand nombre de station d'émission mais n'en possède plus que deux maintenant. Les deux émissions madrilènes sont :

Union Radio	375 m.
Radio Espana	400 m.

Radio Iberica (272 mètres) et Radio Madrilena (297 mètres) sont supprimés.

Autres Stations espagnoles.

Voici quelques autres stations espagnoles :

Bilbao	400 m.
San Sebastian	355 m.
Oviedo	310 m.

HOLLANDE

Essais sur ondes très courtes.

Une nouvelle station hollandaise installée à Kootroyek fait des essais sur ondes très courtes. L'indicatif est PCLL. La longueur d'onde est d'environ 18 mètres.

Les émissions, ont lieu, en ce moment, tous les mercredis entre 15 00 et 16 00 (GMT).

Digitized by Google

ALLEMAGNE

Leesen.

La super-station allemande est actuellement en fonctionnement. La longueur d'onde de la nouvelle émission est de 1250 mètres et la nouvelle émission a remplacé celle de Kœnigwusterhausen qui travaillait sur le même réglage. La nouvelle station s'entend à Paris avec une puissance comparable à celle de Daventry mais la modulation est cependant moins bonne.

La puissance atteint actuellement 45 kilowatts.

Berlin, 60 kw. ?

On annonce la construction aux environs de Berlin d'une station dont la puissance atteindrait 60 kw. La nouvelle super-station pourrait être mise en service à la fin du mois de mars prochain.

Hambourg.

Une nouvelle station relai de l'émission de Hambourg va être installée à Flensbrug.

POLOGNE

La station de Kakowitz dont la puissance atteint 10 kilowatts, a été inaugurée le 4 décembre 1927.

La longueur d'onde est actuellement de 422 mètres.

RUSSIE

Voici quelques stations russes :

Karkow	1700 mètres	Kovno	2000 mètres.
		Kiew	820 mètres.

YOUGO-SLAVIE

Un émetteur est en cours d'installation à Podgwiza. Il sera inauguré fin février 1928.

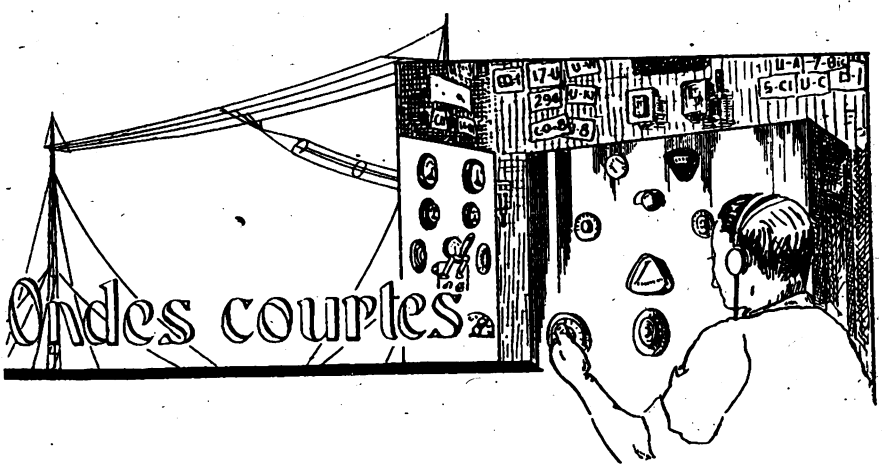
On dit que....

De mieux en mieux : la firme de Forest entreprend la construction d'un triode de 300 kw.

La station de Berlin se propose de transmettre un opéra complet dans lequel les solos et les duos seront exécutés à l'aide du gramophone. L'orchestre de la station exécutera le reste de la partition.

C'est original.... et quelle preuve de l'excellence de la reproduction des 2 moyens.

Digitized by Google



UN MONTAGE POUR ONDES TRÈS COURTES A RÉGLAGE UNIQUE

ADDENDUM

Pour répondre au désir exprimé par certains, nous donnons ci-contre le plan de câblage du poste pour ondes très courtes que nous avons décrit dans le numéro d'Octobre de cette Revue.

Ce plan de câblage représente le poste avec ses panneaux ouverts, la plaque d'ébonite qui en forme le dessus étant dressée et montrant sur son *envers* les différentes connexions allant aux bornes et douilles de la lampe.

Le panneau du devant de la figure, supprimé pour plus de clarté, est celui qui normalement constitue le fond de la boîte.

Choisir un condensateur d'accord pas trop volumineuxx, de façon à ce qu'il y ait au moins2 centimètres d'espace entre lui et les connexions du plateau d'ébonite et des panneaux qui l'entourent.

Les connexions sont en fil de cuivre nu 9/10e.

Le seul reproche qu'on aurait pu adresser à ce montage était l'amortissement apporté par le condensateur fixe de réaction, capacité au mica sous ébonite.

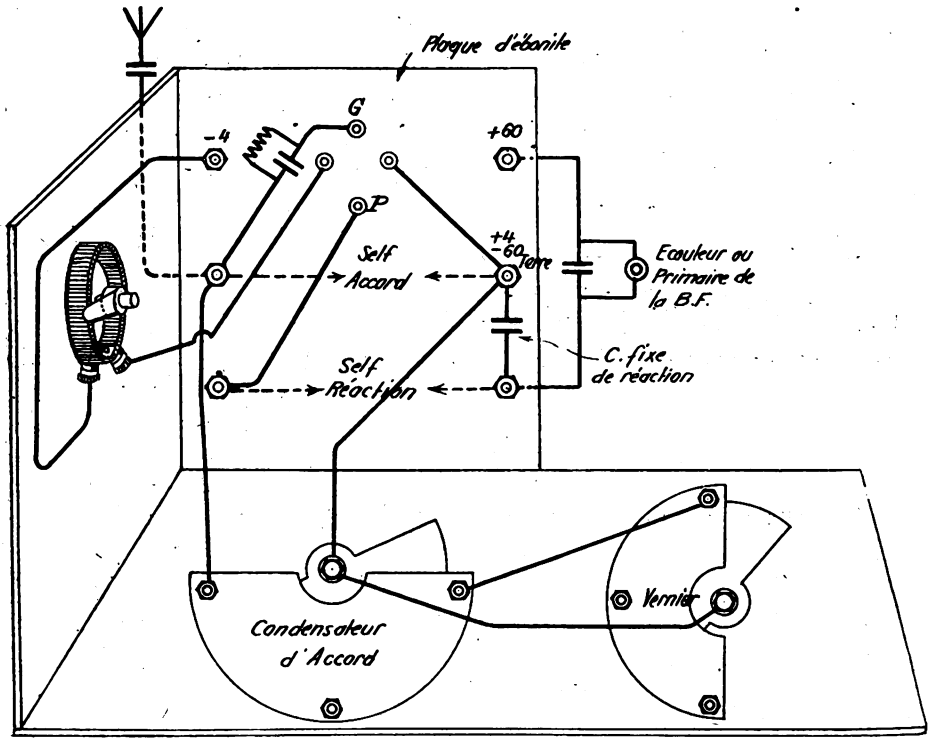
Sa présence nécessitait une tension plaque de 60 volts au moins, ce qui est beaucoup pour une lampe détectrice.

Nous avons depuis fait disparaître cet inconvénient en employant un condensateur fixe *à air* de même valeur. Nous avons pu ainsi baisser la tension plaque jusqu'à 36 volts, ce qui procure l'avantage d'un accrochage plus souple et sans-à-coups.

Pour se tenir à la limite d'accrochage (nécessaire pour la réception de la téléphonie), agir sur le rhéostat de chauffage.

P. GAUTHIER.

Digitized by Google



Plan de cablage du poste de réception
pour ondes très courtes

FRANCE

LISTE DES AMATEURS EMETTEURS AUTORISES
au 1er Décembre 1927

Indicatif	Catégorie	Nom et Adresse du Permissionnaire
		8B...
8BN	4	BERCHE, 7, place Péreire, Paris.
8BO	4	Etabl. E. BELIN, 272, avenue Paris, Rueil (S.-et-O.).
8BP	4	VEUCLIN, rue de Cauches, Rugles (Eure).
8BQ	4	GAVAUDAN, 1, place d'Arenc, Marseille.
8BR	4	JARDIN, 2, Traverse des Sœurs-Grises-de-Saint-Barnabé, Marseille.

Digitized by Google

Indicatif	Catégorie	Nom et Adresse du Permissionnaire
8BS	4	DELAUNAY, 1, rue d'Astorg, Paris.
8BT	5	Société Français d'Etudes de la T. S. F., 7, rue d'Athènes, Paris.
8BU	5	LEDEUR, 17, Grand'Rue, à Lure (Haute-Saône).
8BV	4	PERROUX, 96, boulevard Montparnasse, Paris.
8BX	5	VATINET, 5, avenue Gambetta, Vitry-sur-Seine.
8BY	5	SERSIK, 47, rue Reinard, Marseille.
8BZ	5	MILON, rue du Pêcher, Montélimar, Drôme.
		8C...
8CA	5	AUDUREAU, 29, rue de Bretagne, Laval.
8CB	4	CAHEN, chez Fiemans, à Bois-le-Roi (S.-et-M.).
8CC	4	SUQUET, Usine du Fourneau, Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or).
8CD	5	DUSSERT, 10, rue Peyras, Toulouse.
8CE	5	MOTTE, 10, rue du Bloc, Amiens.
8CF	4	GUINAUD, à Bramafan par Sainte-Foy-les-Lyon.
8CG	4	DUFOUR, 9, rue François-Bonvin, Paris.
8CH	5	STŒCKLIN, 20, rue Gresset, à Amiens.
8CI	5	HUBERT et THIRIOT, 6, boulevard des Deux-Villes, Charleville.
8CJ		
8CK	4	Docteur ROUSSIN, 25, rue Roserie, Montélimar.
8CL	5	Mme MARTIN LE ROY, à Moisson par La Roche-Guyon (S.-et-O.).
8CM	4	POIZAT, 47, rue de Trévise, Paris.
8CN	4	BRETON, 22, Allée de la Fontaine, Le Raincy (S.-et-O.).
8CO	4	GABLOT, viticulteur à Dierre (I.-et-L.).
8CP	5	DAUBOIS, La Queue-en-Brie (S.-et-O.).
8CQ	5	GOUY, Sotteville-les-Rouen.
8CR	5	LE BLANC, 87, rue Saint-Jacques, Marseille.
8CS	4	BURLET, 4, rue Tarmé, Reims.
8CT	4	AUSCHITZKY, Villa Cyclamen, Arcachon.
8CU	4	HOURY, 20, rue des Anguignies, Orléans.
8CV	5	LESPAGNOL, 69, avenue du Chemin-de-Fer, Le Raincy (S.-et-O.).
8CX	5	BOURSIN, Villa Gochoki, Marracq, Bayonne.
8CY	4	BURLET, 4, rue Tarbé, Reims.
8CZ	5	CREPIN-RAVEROT, Les Pinsons, Allée des Grandes-Fermes, Vaucresson (S.-et-O.).
		8D...
8DA	4	SAUMONT, 37, rue Goudard, Marseille.
8DB	4	COLIN, 12, rue Dumont-d'Urville, Alger.
8DC	4	GALY, 143, avenue de Saxe, Lyon.
8DD	4	Radio-Club Dauphinois, Ecole Vaucanson, Grenoble.
8DE	5	G. LE BLANC, 87, rue Reynard, Marseille.
8DF	5	BALANDREAU, 68, boulevard Pasteur, Paris.
8DG	4	POIRE, 42, rue Louis-Thuillier, Amiens.
8DH	4	WACHE DE ROO, 12, avenue Viton-Sainte-Marguerite, Marseille.
8DI	4	MARTIN, 65, boulevard République, Nîmes.

Digitized by Google

Indicatif	Catégorie	Nom et Adresse du Permissionnaire
8DJ	4	Et. Radio L. L., 66, rue de l'Université, Paris.
8DK	4	Directeur Ecole Centrale Arts et Manufactures, 1, rue Montgolfier, Paris.
8DL	5	LEBLOND, 65, quai Berigny, Fécamp.
8DM	4	BAUDOIN, 120, avenue de Flandre, Charleville.
8DN	4	CHENEY et MARTIN, 44, rue de Sèze, Lyon.
8DO	5	BOURGEOIS, 5, rue des Futaies, Epernay.
8DP	5	JEANNE MAURICE, Jardin Ouvrier, N° 1, boulevard Leroy, à Caen.
8DQ	5	SCHLUMBERGER, 2, rue des Francs, Guebwiller (Haut-Rhin).
8DR	4	Société Entreprises Electro-Techniques, 35, rue Général-Foy, à Paris.
8DS	4	LORY, La Crête, Saint-Nicolas près Granville.
8DT	4	CAVILLE, 75, Chemin du Halage, Rueil (S.-et-O.).
8DU	4	GALOPIN, Beaumerie-Saint-Martin, par Montreuil-sur-Mer.
8DV	4	BARTHELET, Société Chimique Port Saint-Louis-du-Rhône (Bouches-du-Rhône).
8DX	5.	MERY, 170, boulevard Chave, à Marseille.
8DY	4	RESTOUT, 8, rue de la Haie, Bois-Guillaume (S.-Inf.).
8DZ	5	Société Languedocienne de T. S. F., 16, rue République, Montpellier.

8E...

8EA	4	VILLEMIN, 9, avenue Hoche, Paris (8e).
8EB	5	AUGER, 9, rue Valhubert, à Avranches (Manche).
8EC	4	COUPLEUX Frères, 24, rue Esquemoise, Lille.
8ED	5	GRIMOD, 20, rue du Bel-Air, Laval.
8EE	4	VALENTIN, boulevard Saint-Roch, Avignon.
8EF	4	A. AUGER, 128, avenue de Neuilly, Neuilly-sur-Seine
8EG	4	TEXSIER, 60, rue de Turbigo, Paris.
8EH	5	ROSES, place du Château, Romorantin.
8EI	4	PLANES PY, 1, rue Cheval-Vert, à Montpellier.
8EJ	5	ROYER, Villa Suzanne, rue des Canaques, Marseille
8EK	4	LEMOUZY, 42. Avenue Philippe-Auguste, Paris.
8EL	4	PINAUD Arnold, 10, rue Saint-Augustin, Alger.
8EM	5	Léo BERGERON, Le Templerie, Cherves de Cognac (Charente).
8EN	5	SICARD, 26, boulevard Pagès, Marseille.
8EO	4	BEVIERRE, 8, rue Gambetta, Cambrai.
8EP	4	Société Indépendante de T. S. F., 66, rue La Boëtie, Paris.
8EQ	5	CARTON et Fils, Moiscourt, Gisors (Lure).
8ER	4	BERGER, Villa Babiole, Cambo-les-Bains (Basses-Pyrénées).
8ES	4	VARINOIS, 203, rue Saint-Honoré, Paris.
8ET	5	ABRASSART, 23 *bis*, avenue de la Gare, Mortagne du Nord.
8EU	5	COTTRELLE, 33, rue Frères-Herbert, Levallois-Perret.
8EV	4	BOUTIE, Ain Tedeles, Oran.
8EX	5	PERRAY, 16, rue Emile-Deschamps, à Versailles.

Digitized by Google

Indicatif	Catégorie	Nom et Adresse du Permissionnaire
8EY	4	CAPON, 22, rue Jean-Bart, Lille.
8EZ	5	BAILLEUL, LIEVIN et GOLEMBIOWSKI, 119, boulevard de Belfort, Roubaix.

8F...

8FA	5	PELLERIN, route de Baientin, Malaussay (S.-Inf.).
8FB		
8FC	5	TERNYNCK, 45, avenue de Selaine, Chaussy (Aisne).
8FD	4	REYT, 24, rue des Vaupulents, Orléans.
8FE		
8FF	5	BERJOAN, 2, rue des Convalescents, Marseille.
8FG	4	PIZON, 33, rue Jean-Ribault, Dieppe.
8FH	5	GRABADE, 27, rue du Châtelet, à Montluçon (Allier).
8FI	4	ACHER, 12, rue Gérando, Paris (9e).
8FJ	4	LEVY-MENARS, Bordes par Bœil-Bézing (B.-P.).
8FK	5	GAGNIARD, 113, avenue du Chemin-de-Fer, Le Raincy (S.-et-O.).
8FL	5	BLANCHARD, Ecole de T. S. F., Toulon-sur-Mer.
8FM	4	MERCKEL, 9, rue Félix-Faure, Neuilly-Plaisance (S.-et-O.).
8FN		
8FO	4	Syndicat Forestier de Provence, 34, rue de l'Arsenal, Marseille.
8FP	4	MOLES, 17, rue Jean-Murguet, Bordeaux.
8FQ	4	J. de BUFFIERES, Nivolas-Vermelle-Succieu (Isère).
8FR	4	DUBS, 16, rue de Reichenstein, Mulhouse.
8FS	5	FERTIN, 16, rue Orphéon, Lille.
8FT	4	ARONSSOHN, 2 *bis*, rue Joseph-Deville, Colombes.
8FU	5	G. DARDEL, 3, rue Lafayette, Mulhouse.
8FV	4	FREGARD, 11, rue François-Guizot, Nice.
8FX	4	LEVY, 148, faubourg Saint-Martin, Paris (10e).
8FY	4	COURTECUISSE, 23 *bis*, rue Industrie, Tourcoing.
8FZ	4	LEFEBVRE, 33, rue des Blancs-Mouchons, Douai.

8G...

8GA	4	Société Française Radioélectrique, 79, boulev. Haussmann, Paris.
8GB		
8GC	4	Etablissements Radio L. L., 137, rue de Javel, Paris.
8GD	4	DUVIVIER, 1, Allée Victor-Hugo, Le Raincy.
8GE	5	LARDRY, 61, boulevard Négrier, Le Mans.
8GF	5	G. MARCHAL, 3, rue de l'Université, à Strasbourg.
8GG	4	HENNEQUIN, 6, rue Saint-Eucaire, Metz.

(*A suivre*)

Conférence de Washington. — En application de la Convention Radiotélégraphique Internationale de Washington, les indicatifs d'appel affectés aux stations radiotélégraphiques expérimentales privées établies en France (postes d'amateurs et postes d'essais) comporteront dorénavant la lettre F, indiquant la nationalité, suivie du chiffre 8 et d'un groupe de trois lettres au plus.

Digitized by Google

Indicatifs entendus

M. P. G., Nancy. — 1 D spéciale de 20 à 50 mètres (10 décembre 1927).

18 h. 30. — Test de g5XD (r5).
18 h. 37. — 2XK de f9RF (r5)
18 h. 52. — de 18B (r4).
18 h. 54. — g7HS de g4JG (r3).

(11 décembre.)

18 h. 36. — Test de g5VZ (r6).
18 h. 37. — f8WD de g5FA (r6).
18 h. 39. — Test de g6WO (r5).
18 h. 40. — 4CX de g5VL (r7).
18 h 44. — 4CK de ear42 (r5).
18 h. 45. — f8HM de g6WO (r5).
18 h. 47. — Test de g2OB (r5).
18 h. 50. — f8AA de d7ZG (r6).
18 h. 51.. — Test de g6HP (r4).
18 h. 54. — d7ZG de f8AA (r7).
18 h. 55. — 4AP de g6IA (r7).

Echange de QSL sur demande, via « T.S.F. Moderne ».

7 Janvier 1928.

18 35 8LC de 2XK (r7).
18 55 2XK de 8LC (r6).
18 56 de f8DMF (r5).
18 57 8BC de k4DK (r3).
19 00 nPK de f8EF (r6).
20 12 HZA de OCDJ (r7).
20 15 FT de FY (r7).
20 17 PKX de PCRR (r6).
20 27 Cq de f8FD (r7).

8 Janvier 1928.

10 05 Cq de k4AN (r5).
10 07 Test de g6QW (r6).
10 08 de 1AJ (r6).
10 10 Cq de n1NA (r5).
10 11 de k4ABF (r4).
10 12 Cq de k4XY (r7) émission continue).
10 13 de k4CK (r6).
10 14 k4XY de k4DK (r5).
10 15 de k4CD (r5).
10 16 k4UF de k4XY (r7),
10 17 Cq de k4XZ (r5, A.C.)
Test de g6WO (r5, D.C.)
10 19 k4XY de k4UF (r7).
10 22 g6UX de f8RPA (r4).
10 26 f8EST de b4EM (r5).
10 27 Cq de b4CD (r4).
10 29 de f8EST (r4).
Cq de k4XR (r6).
10 30 Cq de f8TDO (r3).

M. C. Conte, 24, Allée du Rocher, Clichy-sous-Bois (S. & O.).

Mois de Décembre.

France: EF, 8BL, 8FD, 8FR, 8HO, 8PX.
Tchéco-Slovaquie: EC, 1KX.
Danemark: ED, 7CZ.
Finlande: ES, 2NX, 7NB.
Maroc: FM, 8ST, TUN2.
Brésil: SB, 1CA, 1CL, 1BE, 1BV, 2AX. 2AJ.
Chili: SC, 1AH.
Uruguay: SU, 2AK.
Cameroun: FQ, PM.
Afghanistan: AB, 1AB.
Nouvelle-Zélande: OZ, 1AA, 2AB, 2AE, 2BG, 2GA, 2XA, 2AY, 3AI, 3AU, 4AA, 4AC, 4AE.
Australie: OA, 2DY, 3BQ, 7CW, 7HL.
Costa-Rica: NR, 2FG.
Nigaragua: NN, 1NIC.
Amérique: NU, 1ABZ, 1ADB, 1AFL, 1AJG, 1AJX, 1AMU, 1AOO, 1AQM, 1AQP, 1AQT, 1ASF, 1AVJ, 1AWE, 1BC. 1BDQ, 1BKE, 1BR, 1BUX, 1CK, 1CKP, 1CMF, 1DK, 1FS, 1HO, 1iD, 1LC, 1NO, 1QA, 1RF, 1SX, 1SZ, 1YC.
NU. — 2AFA, 2AGW, 2AMJ, 2ALU, 2AMF, 2ANG, 2APD, 2APX, 2AS, 2ASA, 2ATQ, 2AXK, 2BBC, oBAV, 2BCC, 2BCK, 2BCO, 2BCQ, 2BCW, 2BDH, 2BEW, 2BGT, 2BiR, 2BT, 2CUB, 2CUF, 2CUQ, 2CZR, 2Di, 2FF, 2KR, 2MD, 2QV, 2TP, 2UO, 2WH, 2XAD, 2VQ.
NU. — 3AFX, 3AiH, 3AJD, 3AKV, 3AMX, 3APX, 3ANi, 3BiG, 3BNU, 3BQZ. 3CDQ, 3EC, 3FW. 3GP, 3KT, 3PF, 3QW, 3RB, 3SZ, 3VF, 3VX.
NU. — 4ABY, 4ACZ, 4JM, 4LK, 4NU, 4OB, 4OO, 4QZ, 4RN, 4RQ, 4SQ, 4UX.
NU. — 5AAO, 5AUZ, 5AYL, 5GR, 5JC, 5UV, 5WE.
NU. — 8ALF, 8BEK, 8BHZ, 8BNi, 8BRH, 8CCW, 8CKC, 8DCM, 8DHX, 8DNF, 8DOD, 8QP, 8UY, 8VV.
NU. — 9AiD, 9AOK, 9AYR, 9APV, 9BAZ, 9CDW, 9CPR, 9CRD, 9CUE, 9CYA, 9DLi, 9DPW, 9DSZ, 9EAG, 9EKW, 9ELL, 9ETD, 9MZ.
Canada: NC, 2AX, 3DZ.
Divers: VPW, AWL, WNP.

Digitized by Google

L'EQUIPEMENT RATIONNEL DES RÉCEPTEURS DE TSF

Les appareils récepteurs de radiophonie sont actuellement d'une construction bien étudiée et d'un rendement très bon. Toutefois, si l'on veut tirer le meilleur parti d'un poste et entendre les émissions lointaines, il est nécessaire que les lampes utilisées répondent bien aux caractéristiques des circuits sur lesquels elles sont montées.

Pour vous permettre d'obtenir ce rendement maximum en partant de lampes judicieusement choisies; « Métal-Radio » tient à vous donner les quelques indications ci-dessous :

La « lampe omnibus » qui, pour servir à tous les usages, n'était nulle part à sa place, est morte. Depuis fort longtemps, « Métal-Radio » a déclaré :

« *Pour chaque usage une lampe particulière* »

et tous les jours il est possible de vérifier l'exactitude de cette formule.

En effet, suivant la résistance, la fonction d'un circuit, il est nécessaire d'employer telle ou telle lampe appropriée. Tout le monde sait, en effet, que par exemple un amplificateur à résistance sera équipé avec des lampes dont la résistance interne est beaucoup plus grande que celle des tubes spéciaux pour amplification à transformateur.

En dehors de la résistance interne, le coefficient d'amplification, le courant de saturation et la pente de la caractéristique sont autant de facteurs jouant un rôle important dans le choix de la lampe.

Les principaux types de récepteurs utilisés actuellement peuvent se résumer à trois :

1° Récepteur à résonance — dit C. 119.

2° Récepteur radiomodulateur ou changeur de fréquence à lampe bi-grille.

3° Récepteur superhétérodyne, dont les schémas de montage sont donnés ci-dessous.

Bien entendu, ces différents appareils, pour fonctionner au rendement optimum, seront équipés avec des tubes différents.

Nous conseillons vivement aux amateurs et usagers de la T. S. F. d'essayer les groupements de lampes que nous préconisons et ils seront certains d'obtenir des résultats fort intéressants.

1° *Récepteur à 4 lampes à résonance* (fig. 1)

(ce montage est nommé communément C. 119)

Cet appareil comporte quatre lampes ayant chacune une fonction déterminée.

La lampe L. 1, amplificatrice haute fréquence, devra avoir une résistance interne moyenne et un

Digitized by Google

coefficient d'amplification assez élevé. La « *Micro-Métal* 6/100 *d'Amp.* » convient très bien à cet usage.

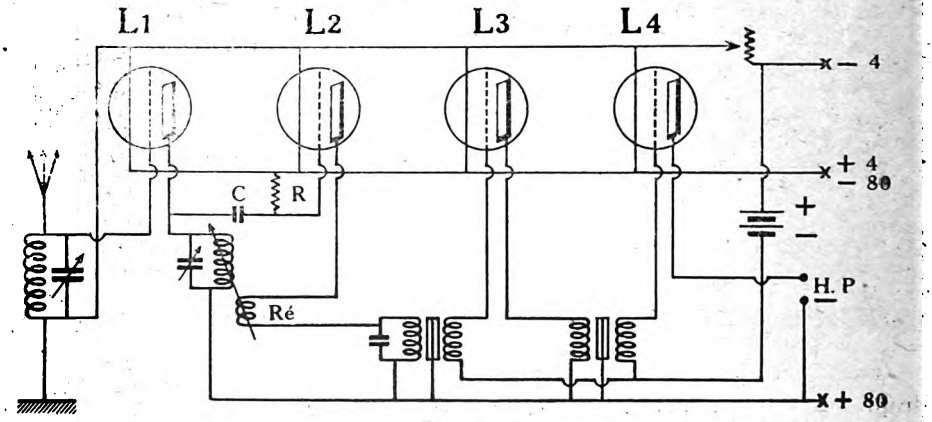


Fig. 1

En L. 2, se trouve la lampe détectrice. Les caractéristiques de cette lampe seront semblables à celles de L. 1, mais il importe, de par sa fonction, d'utiliser un tube spécialement étudié comme détecteur. Dans ce cas, la « *Micro-Métal* 6/100 *D* » est la seule lampe que l'on puisse employer.

L. 3 et L. 4, lampes amplificatrices de basse fréquence à transformateur, devront avoir pour obtenir des auditions pures et exemptes de déformation, une faible résistance interne, une pente de la caractéristique assez forte et un courant de saturation élevé. La lampe « *Métal C. L.* 124 », amplificatrice de puissance pour basse fréquence, vous permettra, seule, des réceptions puissantes et nettes.

2° *Récepteur radiomodulateur ou changeur de fréquence* (fig. 2)

Ces postes d'un montage relativement aisé et d'une grande sensibilité doivent leur simplicité à l'emploi de la lampe bi-grille. Ce modèle de lampe mis au point par

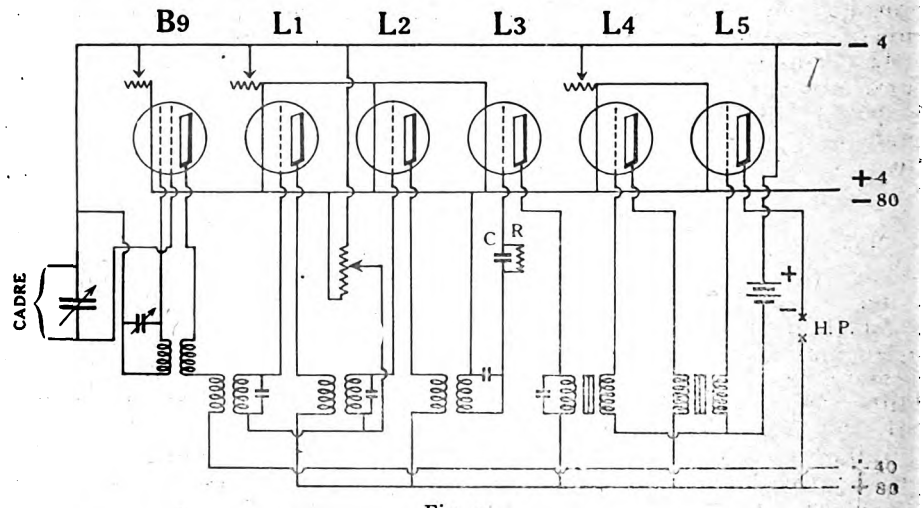


Fig. 2

« *Métal-Radio* » est de plus en plus utilisé, les méthodes de fabrication modernes permettant de li-

Digitized by Google

vrer toutes les lampes absolument constantes.

Le seul point délicat de ces récepteurs est le changeur de fréquence (Bg), mais si l'on équipe ces postes avec des bi-grilles « *Micro-Métal R. M.* », les auditions obtenues seront immédiatement excellentes.

Sur les étages moyenne fréquence à transformateur L1 - L2, on utilisera des lampes « *Micro-Métal* 6/100 *d'Amp.* ».

La lampe L. 3 détectrice a une grande importance dans le fonctionnement du récepteur, la « *Micro-Métal* 6/100 *D* » a été étudiée spécialement pour cet usage.

L'amplificateur basse fréquence à transformateur lampes L. et L. 5 sera équipé avec des « *Métal C. L.* 124 » construites uniquement pour ce genre d'amplification.

« *Micro-Métal* 6/100 *d'Amp.* » donnera d'excellents résultats sans complication (batterie spéciale, grand isolement) d'aucune sorte.

Les étages moyenne fréquence à résistance L. 2, L. 3, L. 4 devront être équipés avec des lampes à grande résistance interne, le circuit extérieur ayant lui-même une grande résistance. La « *Micro-Métal CL.* 64 *B* » a été étudiée dans ce but.

En L. 1 et L. 5 se trouvent les lampes détectrices. L. 1 détectant les ondes à recevoir et L. 5, deuxième détectrice, étant la lampe détectrice que l'on trouve dans tous les postes de réception.

Les étages L. 6 et L. 7 — basse fréquence à transformateur — se-

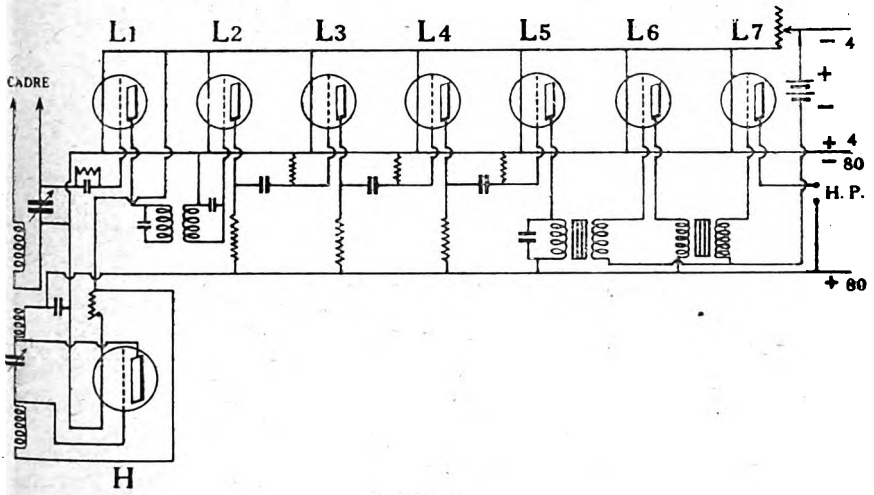


Fig. 3

3° *Récepteur superhétérodyne* (fig. 3)

Les appareils types « superhétérodyne » sont utilisés par de nombreux amateurs pour leur facilité de réglage et les résultats fort intéressants qu'ils permettent d'obtenir.

La lampe H hétérodyne se comporte comme un petit émetteur local, il est inutile, étant donné la faible puissance demandée, d'employer des lampes puissantes, une

ront équipés avec des « *Métal C.L.* 124 », lampes pour amplification de basse fréquence.

Certains modèles de « superhétérodyne » comportent des étages « moyenne fréquence » à transformateur. Dans ce cas, les lampes convenant à cet amplificateur sont des « *Micro-Métal* 6/100 *d'Amp.* ». L'équipement des autres étages restant le même que précédemment.

Toutes les lampes que nous conseillons d'utiliser sont à faible

Digitized by Google

consommation, les seules d'ailleurs dont les amateurs se servent actuellement.

Sur les différents schémas ci-dessus, nous avons polarisé négativement les grilles des étages basse fréquence en insérant entre le secondaire du transformateur et le pôle négatif de la batterie de chauffage une petite pile de 4 volts (la tension plaque étant de 80 volts).

Cette tension grille supplémentaire permet d'améliorer considérablement la pureté de réception et la grille de la lampe travaillant dans la portion négative de la caractéristique l'on évitera la consommation du circuit filament-grille.

D'autre part, le courant plaque étant diminué, le débit et par suite l'usure de la batterie haute tension sera réduite dans de notables proportions.

Nous rappelons à tous les amateurs que la Compagnie des Lampes « Métal-Radio » a édité de nombreuses brochures qu'elle tient à leur disposition sur simple demande. Si vous éprouvez un ennui ou des difficultés, n'oubliez pas que les Ingénieurs de Métal-Radio sont à votre disposition pour vous aider et vous fournir tous les renseignements désirables.

MÉTAL-RADIO,
41, rue La Boëtie,
Paris.

On dit que....

On sait que le cahier des charges que l'Administration des P.T.T. veut imposer aux postes privés n'a été adopté par la Commission interministérielle que par 14 voix sur 54 membres, la majorité des personnalités s'étant abstenues ou n'assistant plus aux débats.

Parmi les abstentions motivées, on compte notamment celles des Sociétés d'Auteurs, des Intellectuels, des Sociétés d'Agriculture, des Sociétés d'Expansion Nationale, des Constructeurs Radio-Electriques et des postes privés.

Voici les déclarations faites par les représentants des postes privés au moment du vote sur l'ensemble :

« La Fédération des postes privés, par la voix de ses délégués à la Commission Interministérielle, tient, au moment du vote sur l'ensemble du cahier des charges, à préciser son point de vue.

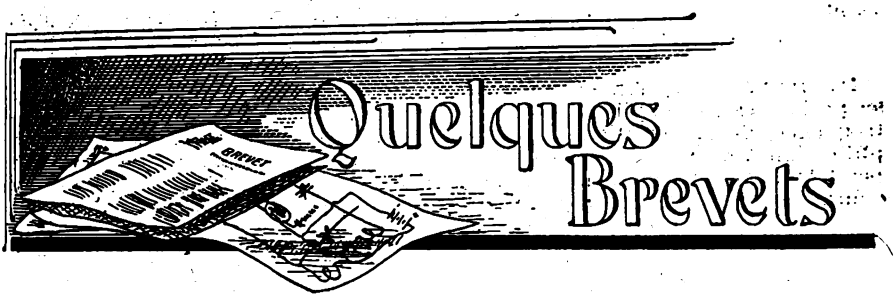
« Elle a loyalement travaillé au sein des Sous-Commissions et Commissions à la rédaction du cahier des charges.

« Elle a fréquemment fourni des textes de conciliation, mais il semble évident que sous sa forme actuelle ledit cahier semble rendre impossible l'exploitation raisonnable de postes privés, si l'on veut obtenir véritablement un développement de la radiodiffusion française et la rendre digne de la radiophonie étrangère.

« La Fédération des postes privés continue à penser que certaines dispositions du cahier des charges sont contraires aux règles générales du droit et ne tiennent pas compte de tous les intérêts de la nation.

« La Fédération, maintenant sa liberté d'action et craignant qu'un vote d'approbation du cahier des charges ne soit considéré comme l'abandon de ses revendications générales, déclare s'abstenir sur l'ensemble. »

Digitized by Google



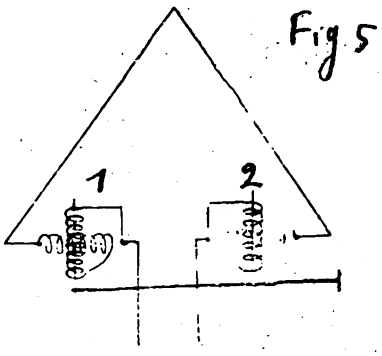
Radio-Goniomètre pour ondes courtes — *Addition N° 30.775 au brevet N° 584.083 — 3 Avril 1925 — Guy du Bourg de Bozas.*

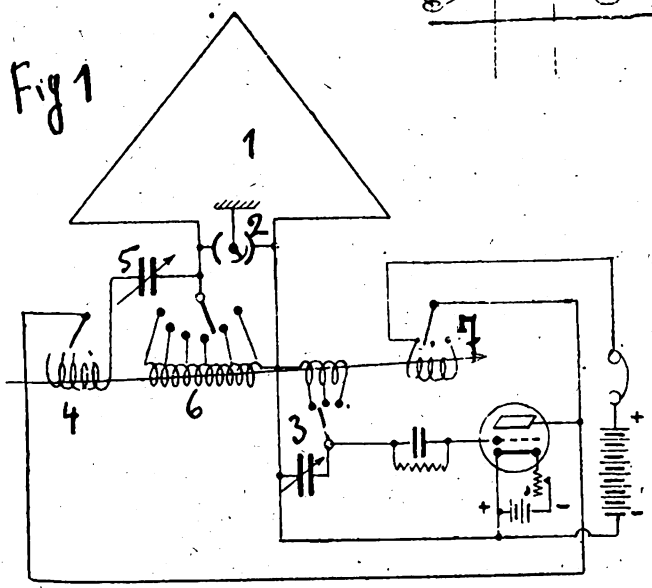
L'addition insiste sur le principe décrit dans le brevet principal, consistant dans l'emploi fig. 1 d'un cadre 1 apériodique, compensé électrostatiquement en 2 et couplé avec le circuit oscillant 3. Les données du montage sont ainsi précisées :

La self 4 (qui peut être remplacée par un variomètre) et le condensateur 5 servent à l'accrochage des oscillations entretenues. La self 6 permet de faire varier le couplage entre le cadre et le circuit oscillant. La variomètre 7 permet d'obtenir une réaction supplémentaire et sert de self de choc.

Ainsi on évite l'absorption due aux masses métalliques des montants.

La self circuit oscillant peut être





Un perfectionnement intéressant concernant le collecteur d'ondes, consiste à construire celui-ci avec des tubes métalliques rigides et de haute conductibilité, seul le support central reste nécessaire pour maintenir l'ensemble.

remplacée par un variomètre. Enfin la compensation du cadre peut être réalisée au moyen de deux variomètres 1 et 2 fig. 5 montés sur un axe commun et à variation inverse de self inductance.

Digitized by Google

Perfectionnements aux modes et appareils de signalisation — N° 572.620 — *3 Novembre 1923* — *Thomson-Houston (Compagnie Française).*

D'après l'auteur, l'invention résout les problèmes de l'amplification à haute fréquence, de la détection et de l'amplification à basse fréquence par lampes à trois électrodes chauffées par du courant de forme quelconque continu ou alternatif. Elle utilise pour cela des groupes de lampes jumelées convenablement associées.

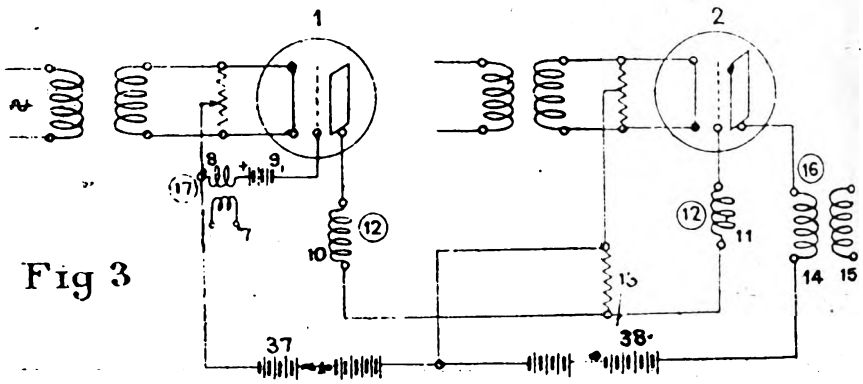


Fig 3

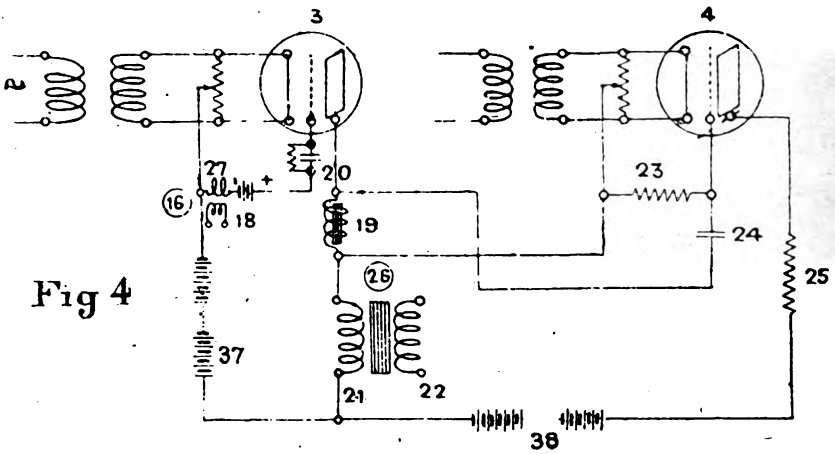


Fig 4

Amplification à haute fréquence :

Le principe du montage est le suivant fig. 3 : la liaison entre le premier étage (lampe 1) et le deuxième étage (lampe 2) d'amplification à haute fréquence se fait par le transformateur 12 et par la résistance 13 conjugués de façon à agir dans le même sens sur la grille de la lampe 2. La résistance 13 joue le rôle de régulateur de la façon suivante: si la tension du réseau augmente la température des filaments augmente ainsi que les courants de plaque. Mais l'augmentation du courant plaque de la première lampe produit une chute de tension aux bornes de la résistance 13. Cette chute de tension appliquée à la grille de la lampe 2, agit en sens contraire de l'augmentation de température du filament, d'où neutralisation complète des variations du courant plaque dues aux variations de chauffage.

Détection :

C'est la partie la plus délicate des dispositifs connus de ce genre. Ici la détection se fait par la méthode habi-

Digitized by Google

tuelle : tension positive appliquée sur la grille à travers un condensateur shunté. Le système comprend une lampe supplémentaire 4 dite de compensation fig. 4.

Fig 5

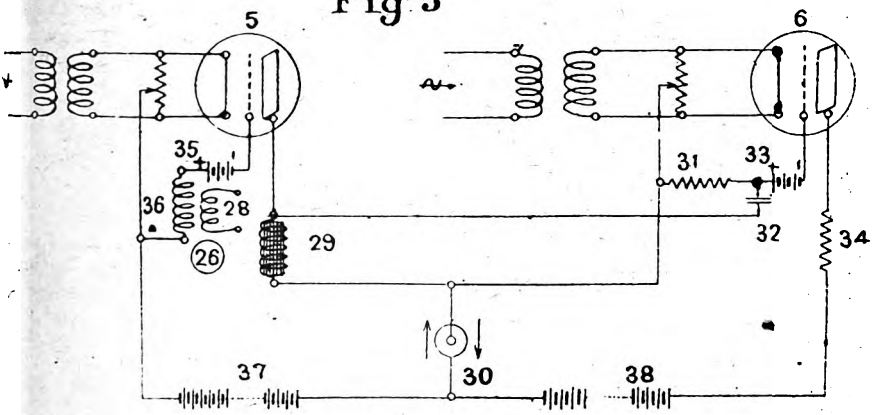
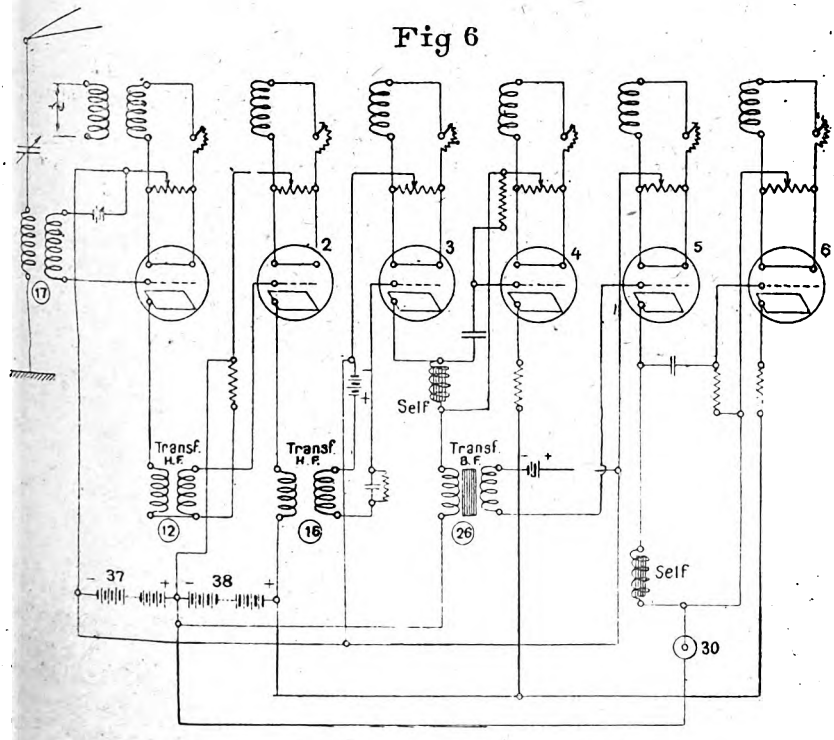


Fig 6



Le circuit plaque de la lampe 3 comporte une self 19 d'impédance négligeable pour les fréquences du secteur et un transformateur B. F. de liaison 26. La self 19 est reliée comme représenté par la capacité 24 et la résistance 23 au circuit de grille de la lampe 4 ; celle-ci comprend en outre une résistance variable 25 dans son circuit plaque. Les deux lampes concourant à la détection et à l'amplification. Les courants plaques de deux lampes circulent en sens inverse dans le transformateur 26 et pour un ajustement convenable des résistances 23 et 25 les irrégularités

Digitized by Google

du réseau sont compensées et la détection excellente.

Amplification à basse fréquence :

Le montage réalisé fig. 5 est équivalent en principe et pour le fonctionnement de la compensation à celui de la fig. 4 sauf sur les points suivants : tension négative appliquée sur la grille de 5, absence de condensateur shunté ; la self 29 est de valeur plus élevée. Le transformateur à basse fréquence est remplacé par un récepteur téléphonique casque ou haute-parleur.

L'inventeur groupe ensuite dans le montage de la fig. 6 les trois éléments décrits ci-dessus pour la réalisation d'un poste récepteur à 6 lampes ne donnant aucun ronflement dans l'appareil récepteur.

Notons cependant que deux batteries plaques sont toujours nécessaires et que deux lampes sont utilisées pour la compensation des variations réseau. Le nombre d'étages effectifs est donc de quatre seulement.

Procédé et dispositif pour engendrer des courants alternatifs dans un circuit oscillant. — *N° 611.284 16 Février 1926 (Priorité Pays-Bas, 1er Avril 1925) — Société Philips Glœilampenfabriken.*

La présente invention a pour objet un nouveau procédé permettant d'engendrer, par voie purement mécanique, dans un circuit électrique de résistance relativement faible, des oscillations qui ont une fréquence et une amplitude quelconque entre certaines limites.

Ce procédé consiste essentiellement à faire varier périodiquement la capacité ou la self induction du circuit ou toutes les deux, ou bien une partie de ces valeurs. Il en résulte que, dans le circuit, peuvent se produire des oscillations dont l'amplitude croît avec le temps. La fréquence des oscillations engendrées est alors fonction de la fréquence des variations auxquelles la capacité, la self induction ou toutes les deux sont soumises.

L'amplitude des oscillations produites est maximum quand la fréquence des variations de la capacité ou de la self induction (« fréquence imprimée ») est égale à deux fois ou à peu près, la fréquence libre moyenne du circuit oscillant.

Le dispositif pour faire varier la capacité avec une certaine fréquence peut être réalisé par un condensateur tournant

Du reste, un très grand nombre de modes d'exécution peuvent être imaginés.

On dit que...

Il y aura une session d'examen d'aptitude à l'emploi de Radiotélégraphiste de bord les 15 et 16 Février à St-Malo, les candidats se réuniront à l'Ecole Nationale de Navigation Maritime.

Il devront être munis de papier, porte-plume et encre.

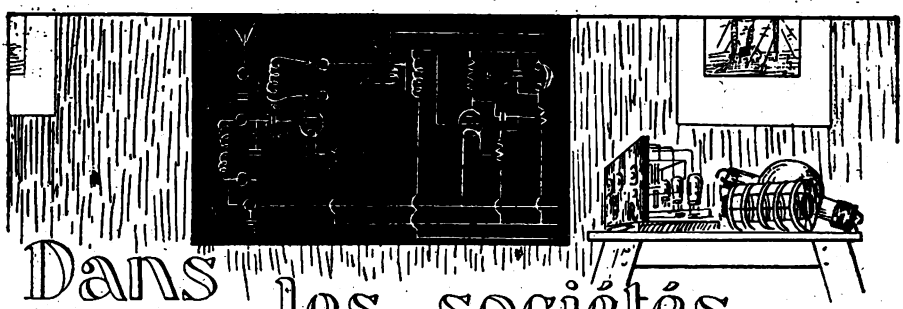
L'examen commencera à 9 heures.

Les dossiers des candidats, **complets** et **réguliers,** constitués *conformément à l'art. 10 de l'arrêté du 3 septembre 1925,* devront parvenir au moins 10 jours avant la date fixée pour l'examen, au Service de la Télégraphie sans Fil, 5, Rue Froidevaux, Paris-XIVe.

Le Maire d'une ville d'Australie se mariant avec une actrice connue n'ayant pas eu le temps d'envoyer des lettres de faire part fit radiophoner la cérémonie de son mariage ! ! !

Nous croyons que prochainement certains amateurs passionnés feront radiophoner leur enterrement pour ne pas déranger personne....

Digitized by Google



Dans les sociétés

GROUPE GIRONDIN
D'ACTION ET DE DÉFENSE RADIOPHONIQUE

Compte rendu de la réunion technique du 15 décembre.

M. Dubernat, Vice-Président, ouvre la séance devant une salle archi-comble.

Le Président du Groupe fait une causerie sur les accumulateurs au fer-nickel. Il en indique la théorie chimique, le mode de réalisation pratique, pour les grosses capacités (chauffage du filament) et les petites capacités (courant de plaque). Il compare les accumulateurs au fer-nickel aux accumulateurs de plomb, et indique les avantages et les inconvénients des uns et des autres.

Cette causerie émaillée de comparaisons simples, de renseignements précis sur la pratique de ces accumulateurs et de quelques pointes d'humour, obtient un vif succès.

M. Thibaud, Ing. A. et M., Conseiller technique du Groupe, présente un poste complet à 8 lampes, à changement de fréquence par lampe strobodyne (système L. Chrétien). De très bel aspect extérieur et d'une réalisation pratique vraiment remarquable, ce poste donne sur cadre les meilleurs résultats.

L'auteur de ce montage fait l'histoire de la mise au point, indique les difficultés rencontrées pour le choix des éléments, des lampes en particulier, et comment il a été amené à considérer comme définitif l'ensemble actuel. Cet exposé, très vivant, intéresse particulièrement les amateurs présents.

Ensuite, il est procédé à l'essai comparatif de 10 haut-parleurs de marques et de prix différents. Cet essai obtient un vif succès de curiosité.

En résumé : réunion très réussie, public nombreux, attentif, et marquant par ses applaudissements sa satisfaction.

RADIO-CLUB DE MARSEILLE ET DU MIDI

Dans un précédent numéro, nous avons annoncé que le Radio Club de Marseille et du Midi (Fondé en 1920) nous ferait connaître son programme pour 1928. Nous sommes heureux de le communiquer aujourd'hui.

Voici, dans l'ordre chronologique, les diverses manifestations du début de 1926.

Dans la première quinzaine de janvier, reprise des *Cours gratuits de Vulgarisation de T. S. F.* Ces Cours seront faits au siège du R. C. M. M., 3 et 5, place Castellane, par *M. Seychal,* professeur des cours de mécaniciens et radiotélégraphistes de la Chambre de Commerce.

14 *janvier.* Grande fête annuelle « Bal des Radios ».

15 *au* 30 *janvier.* Participation à l'Exposition de T. S. F., organisée par la Chambre Syndicale des radio-électriciens du Sud-Est.

12 *février.* Premier Radio Rallye Nautique de la Méditerranée, organisé avec le concours de la « Société Nautique » sous la présidence de M. le Général Ferrié.

8 *mai.* Grand Super Rallye du Printemps, sur l'importance duquel nous reviendrons d'ailleurs.

Pour les mois de mars et d'avril le R. C. M. M. a prévu diverses démonstrations qui seront annoncées dès qu'elles seront définitivement au point. Il a également envisagé pour cette époque plusieurs sorties pour la visite des postes régionaux.

Digitized by Google

Nous rappelons également que la commission technique se tient à la disposition de *tous les sansfilistes* les jeudis, de 18 h. 30 à 20 heures, pour leur fournir tous les renseignements nécessaires. Le Laboratoire est également à la disposition des membres du R. C. M. M. pour leurs travaux.

Pour les Cours gratuits de Vulgarisation de T. S. F. et de lecture au son, il importe de se faire inscrire le jeudi, de 18 h. 30 à 20 heures, au siège du Radio Club, 3 et 5, place Castellane.

COMITÉ CENTRAL
DES SOCIÉTÉS DE T. S. F. DE FRANCE

Le Comité Central des Sociétés d'Amateurs et d'Auditeurs de T. S. F. a, en exécution de son règlement, renouvelé son bureau au cours de son Assemblée plénière du 17 Décembre.

Le Comité a nommé à l'unanimité président pour 1928 Mr Marcel Cartault, de la Société Française d'Etudes de T. S. F., en remplacement de M. Barthélemy, du Radio Club de France, dont le mandat expire le 31 décembre.

M. Barthélemy a été nommé président d'honneur du Comité et une adresse de remerciements lui a été envoyée pour les services rendus pendant l'année à la cause des amateurs et auditeurs.

1927, a été renommé pour l'exercice

M. Monin, secrétaire général pour 1928 et M. Boitard, du Radio Club de France a été nommé secrétaire.

Le Comité, après un échange de vues très serré sur la radiodiffusion, a décidé d'émettre immédiatement un vœu à ce sujet.

Sur la proposition de M. Roussel, de la Société d'Etudes, le principe d'une union européenne des Sociétés d'Amateurs et d'Auditeurs de T. S. F. a été adopté et M. Roussel chargé de présenter un projet de réalisation.

Sur la proposition de M. Monin, M. Alphonse Mellet, avocat au Conseil d'Etat, a été nommé membre de la commission juridique du Comité.

Les communications intéressant les amateurs et auditeurs et présentant un intérêt général, doivent être adressées au Président, Mr Cartault, 9, rue Roquépine, à Paris.

RADIO-GRENOBLE

La dernière réunion a eu lieu le 27 décembre 1927, à 20 h. 30, au local habituel 8, rue Millet ; au programme nous lisions : « Comment lire un schéma de poste à galène et réalisation effective en salle.

Cette démonstration venant couronner, en somme, les causeries précédentes, a fourni, aux futurs galèneux, l'occasion de se rendre compte de la simplicité du montage de ces postes et de l'excellent rendement qu'on en pouvait obtenir.

Une antenne intérieure prismatique, de dimensions très réduites, fut installée dans la salle, puis le montage réalisé en se conformant en tous points au schéma. Aussitôt le montage terminé, les sociétaires purent entendre au casque l'émission locale exceptionnelle de ce jour qui vint à point nommé démontrer l'efficacité du montage tout à fait sommaire réalisé. Ensuite notre actif président, M. Blanic, intéressa au plus haut point nos sociétaires en se mettant à leur disposition pour distribuer avec humour et complaisance les tuyaux qu'un vieux sans-filiste seul possède et qui ouvrent aux nouveaux venus des horizons insoupçonnés par eux.

La salle de la rue Millet, ne permettant plus de recevoir avec tout le confort désirable les personnes de plus en plus nombreuses qui désirent s'initier à la T.S.F., la société a obtenu une salle beaucoup plus vaste et répondant parfaitement aux exigences d'une salle de réunion et de conférences.

Cette salle est située 5, rue Bayard, au premier étage. C'est là qu'auront lieu, à l'avenir, nos réunions dont les dates seront annoncées par les journaux locaux.

Pour Radio-Grenoble :

Le secrétaire : MICHAUD.

Digitized by Google

POUR LA RADIOPHONIE AGRICOLE

Un peu partout dans le monde, en Europe, en Amérique, l'usage de la T. S. F. se développe dans les milieux ruraux avec grand succès. C'est ce que M. J.-H. RICARD, ancien Ministre de l'Agriculture a exposé récemment à l'Académie d'Agriculture, d'après une enquête qu'il vient de faire à ce sujet. En France, les progrès sont plus lents, néanmoins des initiatives intéressantes ont été prises, ainsi qu'il résulte d'une communication que M. le Général CARTIER a faite, le 23 décembre, à l'Assemblée générale constitutive de « La Radio Agricole Française », Fédération Nationale de la Radiophonie dans les campagnes, à son siège, 23, avenue de Messine, à Paris.

Des discours prononcés, il résulte que « La Radio Agricole Française » est le groupement des usagers de la T. S. F. qui veulent la répandre dans les campagnes comme moyen de distraire et d'instruire les ruraux. Elle se propose de suggérer aux agriculteurs, à leurs Associations, aux habitants des bourgs, aux constructeurs d'appareils, aux stations d'émission, aux pouvoirs publics, toutes mesures en ce sens.

Composition du Comité Directeur et du Bureau :

Président : M. J.-H. RICARD, ancien Ministre de l'Agriculture.

Vice-Présidents : MM. FRANÇOIS-MARSAL, ancien Président du Conseil ;

SABATIER, Président du Comité de l'Afrique du Nord ;

F. DAVID, Président de la Commission d'Agriculture du Sénat ;

CAPUS, Président de la Commission d'Agriculture de la Chambre ;

CHAUMIÉ, Député ;

J. GAUTIER, Président de la C. N. A. A. ;

HITIER, Secrétaire Perpétuel de l'Académie d'Agriculture ;

DE VOGUÉ, Président de la Société des Agriculteurs de France ;

LE CORNU et VIALA, Membres de l'Institut ;

Général DELCAMBRE, Directeur de l'Office National Météorologique ;

Amiral MORNET, KINZIGER, Vice-Présidents du Comité Républicain du Commerce, de l'Industrie, de l'Agriculture ;

WERRY, Directeur de l'Institut National Agronomique.

Secrétaire général : M. le Général CARTIER.

Trésorier : M. E.-H. WEISS.

Secrétaire du Comité Directeur : M. A. RABINEAU.

Pour la réalisation des affaires courantes, une commission exécutive a été désignée comprenant quatre Membres du Bureau plus MM. Georges LEFEBVRE et VUIGNER.

Au nom ses collègues est au sien, M. J.-H. RICARD a remercié l'Assemblée et fait un appel chaleureux pour accroître rapidement le nombre des membres afin de faire servir la nouvelle Science à l'amélioration du sort des populations rurales et de la production agricole.

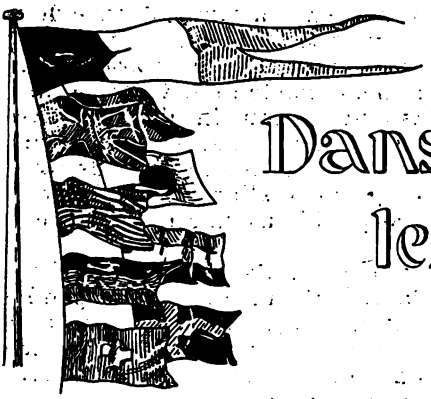
Puis « La Radio Agricole Française » a adopté des vœux fortement motivés :

1° Contre le projet de monopole d'Etat de la Radiophonie et pour un régime de liberté réglementé au point de vue de la technique et de la sécurité nationale.

2° Pour que, dans leur programme, les stations d'émission fassent une place de plus en plus large à des informations et causeries utiles et agréables pour les habitants des campagnes en s'entendant pour cela avec les Associations les plus représentatives des différentes catégories de la population rurale de leur région.

Enfin l'Assemblée a procédé à l'examen de la situation concernant le projet de taxes et redevances sur les usagers de la T. S. F. ainsi que sur la répartition du produit de ses prélèvements.

Digitized by Google



Dans les revues étrangères

ANGLETERRE

WIRELESS WORLD, 7 décembre

Réaction et sélectivité,
par A.-P. Castellain.

C'est une erreur de croire que l'emploi de bobinage à faibles pertes est inutile quand on fait usage d'un couplage réactif.

Si l'on étudie les courbes de résonance d'un même circuit avec deux à la plus grande résistance est beaucoup plus aplatie, de plus, le maximum est moins important.

L'usage d'un couplage réactif permet d'augmenter la valeur de ce maximum et même de l'égaler à la première valeur, mais on constate à ce moment que la sélectivité est beaucoup moins grande.

Caractéristiques des Lampes et leur interprétation,
par Empricist.

L'auteur définit rapidement les principales caractéristiques. Il indique la façon de lire les courbes et définit les principaux termes employés, résistance interne, conductance mutuelle, facteurs d'amplification, etc.. etc.

WIRELESS WORLD, 14 décembre

Le « Wireless World ». « Valve fixe ».
par P.-H. Hayries.

Description d'un appareil à cinq lampes comportant deux lampes « avec écran » intérieur, pour éviter les couplages parasites.

L'emploi de ces nouvelles lampes permet d'obtenir des coefficients d'amplification très élevé, même pour le couplage des lampes à haute fréquence. (Les lampes n'existent pas sur le marché français).

Le « Monetoxe »,
par W.-T.-B. Page.

Description d'un système de cinéma parlant, mis au point dans les laboratoires de la Western Electric Company et dont une démonstration a été donnée à Londres au « New Gallery Kinema ».

Le son est enregistré sur une petite bande de film, et à travers l'enregistrement, un pinceau lumineux vient impressionner une cellule radioélectrique. La tension fournie par celle-ci alimente un amplificatur à résistance à trois étages.

Le courant téléphonique ainsi obtenu est transmis à un amplificateur de puissance à trois étages et, enfin, à un étage push-full.

Les hauts-parleurs sont disposés dans le voisinage de l'écran de projection et peuvent être alimenté séparément de façon à produire des effets de direction.

Digitized by Google

AUTRICHE

Radio Welt, n° 51.

Description du système de transmission télégraphique (par ligne) d'usage entre Berlin et Vienne.
Un récepteur à quatre lampes de 20 à 2.000 mètres,
par Hans Sheild.

L'appareil comporte une lampe amplificatrice à haute fréqunce, une lampe détectrice, une lampe B.F., à transformateur et une lampe B.F., à résistance.

Radiowelt, n° 52.

Le Radio-Phonographe,

Etude sommaire du phonographe électrique.

Description de « quelques types » de « pick up ».

Le système « Brown » met en jeu des phénomènes électromagnétiques, de même le « pic up », « Wodroffe ». Les Pick up « el fonic » et « Dubilia » sont basés sur des phénomènes électrostatiques.

ALLEMAGNE

Fink-Hest, 48.

« Fading »,
par Kar Subben.

Le fading serait dû à des réflexions sur la couche ionisée d'Heaviside.

Un haut-parleur bicône,
par Ewala Roff.

Les détails de construction d'un haut-parleur bicône d'un diamètre de 70 centimètrs. Le moteur employé est du type « omiphone ».

Funk, n° 47.

Les quatre lampes gagnant Médaille Henrich Hertz.
par Fritz Koch.

Cet appareil est un tropadyne. Il comporte une lampe H.F. et B.F. (montage reflex).

Une lampe tropadyne, une lampe moyenne fréquence et une lampe détectrice.

La moyenne fréquence est réglée à l'aide d'un potentiomètre. La détection s'opère par la méthode de condensation shunte. Le couplage B.F. est réalisé par un transformateur.

Funk Heft, 52.

Le nouvel émetteur allemand,
par Dr A. Seimm.

Description de la nouvelle station allemande de Zeesen. Longueur d'onde 28 mètres. Hauteur des pylônes 210 mètres. Chaque pylône pèse 15 tonnes.

Il y a 14 kilomètres de prise de terre. La pufssance pourra atteindre 145 kw.

Der Funkspruch, n° 49.

Construction d'un condensateur triple,
par Emil Jaresch.

L'appareil est réalisé à l'aide de trois condensateurs normaux accouplés avec des bielles.

Der Funkspruch, n° 50.

Un récepteur portatif,
par Herbert Bothe.

L'appareil comporte trois lampes. La première est détectrice et les deux autres sont amplificatrices à basse fréquence, avec couplage classique résistance-capacité.

Digitized by Google

DER NENE RUND FUNK, heft 45.

Réception avec un transformateur coupé.
On peut utiliser des transformateurs B.F. coupés en remplaçant le primaire par une résistance extérieure.
La capacité répartie joue alors le rôle de capacité de couplage.

DER NENE RUND FUNK, heft 50.

Transformateur de sortie,
par Wi.
Le transformateur de sortie à l'avantage d'éviter le passage d'un courant continu dans les enroulements du haut parleur, ce qui peut provoquer la désaimantation.
On peut aussi utiliser une self de choc combinée avec une forte capacité (2 M. F.).

DER NENE RUND FUNK, heft 51.

Mesures et instruments de mesure,
par Gustave Büscher.
L'auteur étudie les lois élémentaires de l'électricité. Loi d'ohm, loi des résistances en série et sa parallèle, etc.

SUISSE

SCHWEIZERICHE RADIO ZEIHAG, n° 50.

Nouvelles lampes pour 1927-1928,
par Lohrmann.
Etude de quelques types nouveaux de lampes réceptrices (Zébith, Seibt, Deltr.)

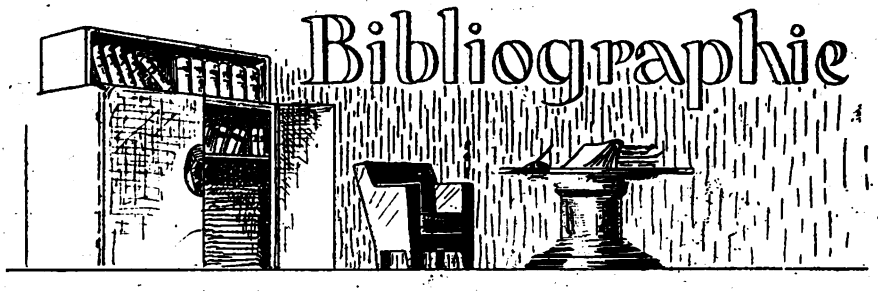
ON OFFRE..., ON DEMANDE

Sous cette rubrique nous insérons, au prix de 1 fr. par mot (0 fr. 50 pour les abonnés) — minimum 10 mots, — les petites annonces non commerciales de nos lecteurs. Les prix y sont indiqués nets, frais d'expédition à la charge de l'acheteur. — Adresser les offres aux annonceurs aux bureaux de la Revue, en mentionnant le numéro de l'annonce, sur une feuille séparée et avec un timbre de 0 fr. 50 pour chaque annonce à laquelle on répond. — Nous bornant simplement à transmettre les offres de nos lecteurs aux intéressés, les objets annoncés ne sont pas visibles à nos bureaux, et nous déclinons toute responsabilité en cas de non réponse des annonceurs.

ON OFFRE...

927. — Au plus offrant : Onde Electrique 24 premiers numéros — Radio-Electricité : tome V complet, 24 premiers numéros tome VI.

Digitized by Google



Le Superhétérodyne et la Super-Réaction, par HÉMARDINQUER, 1 volume, 175 pages — Editeur E. Chiron, 40, rue de Seine, Paris. — Prix : 21 fr. 60.

Les postes radiophoniques se multiplient, les amateurs deviennent de plus en plus difficiles : ils désirent recevoir les postes les plus éloignés et les plus divers avec des appareils peu encombrants, sensibles, sélectifs et puissants; la superhétérodyne correspond bien à ces désiderata. Au cours de ce traité l'auteur nous explique très clairement le principe de la superhétérodyne, note les perfectionnements successifs qui ont fait de cet appareil, au premier abord compliqué, un appareil de manœuvre très simple et à la portée de tout le monde.

Exposé très complet de tous les montages employés :

Ultradyne, tropadyne, méthode du second harmonique, chargeur de fréquence bi-grille, etc.

Dans l'historique du superhétérodyne l'auteur consacre quelques pages aux revendications personnelles des deux techniciens bien connus MM. Lévy et Armstrong, pages qui au moyen des documents cités permettent de baser son opinion sur des données de valeur incontestable.

Dans une deuxième partie M. Hémardinquer aborde la super-réaction. Par une étude parallèle à la précédente, il nous en fait l'historique, puis nous donne le principe du fonctionnement et tous les modes de réalisation : à une, deux ou trois lampes.

Dans un appendice l'auteur nous signale une lampe curieuse, à deux grilles équidistantes du filament, conçue par M. Blondel.

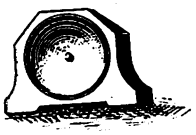
Guide de dépannage et d'entretien des postes récepteurs de T. S. F., par HENRY LANOY. — En vente à « La T. S. F. Moderne ». — Prix : 2 francs.

Livre très utile pour les nombreux usagers de la T. S. F. ne connaissant ou n'ayant pas le temps d'acquérir les connaissances indispensables en électricité.

Grâce à ce manuel clair et précis, l'usager le moins averti pourra assurer l'entretien normal de son récepteur et relever les pannes inhérentes au fonctionnement même du poste.

Combien y a-t-il de soirées d'audition gachées par une maudite panne, très souvent insignifiante du reste ? Ce petit opuscule qui devrait accompagner constamment chaque récepteur, épargnera sans doute à bien des gens, des dépenses certaines, du temps toujours précieux et surtout des imprécations inutiles.

L'amateur y trouvera, en outre, des moyens pratiques pour effectuer quelques mesures courantes et absolument indispensables pour les essais les plus élémentaires : mesure des selfs, capacités, résistances, etc.

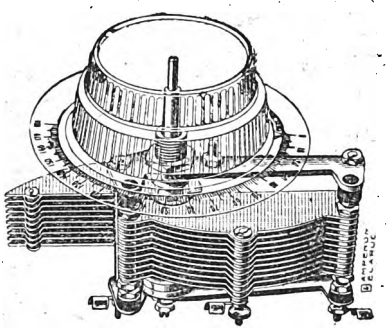


L'Imprimeur-Gérant : ANDRÉ SUZAINE, 4, Rue de la Poste, Sedan

Digitized by Google

1927 **CALVERNIER** Condensateurs 1928

Vous trouverez parmi nos 24 modèles square law ou kilocycle le condensateur parfait de votre choix



Détail, dans toutes les bonnes Maisons

Gros exclusivement :
71 ter, Rue Arago, **MONTREUIL** (Seine)

LES CONSEILS DU Dr MÉTAL

Lorsque vous aurez besoin de remplacer votre DÉTECTRICE exigez de votre revendeur une

MICRO-MÉTAL 6/100 D

spécialement étudiée pour cet usage

Notre service technique est à votre disposition pour vous donner gratuitement tous les renseignements dont vous pourriez avoir besoin.

LE

LABORATOIRE

DE

La T. S. F.

MODERNE

a été créé
pour rendre service
aux
Amateurs

8 12

Référez-vous de notre publicité

Digitized by Google

Mars 1928

LA T.S.F. MODERNE

REVUE MENSUELLE
9e ANNÉE
N° 92

LE NUMÉRO :
France... 3 fr. 75
Etranger. { 4 fr. 50 / 5 fr.

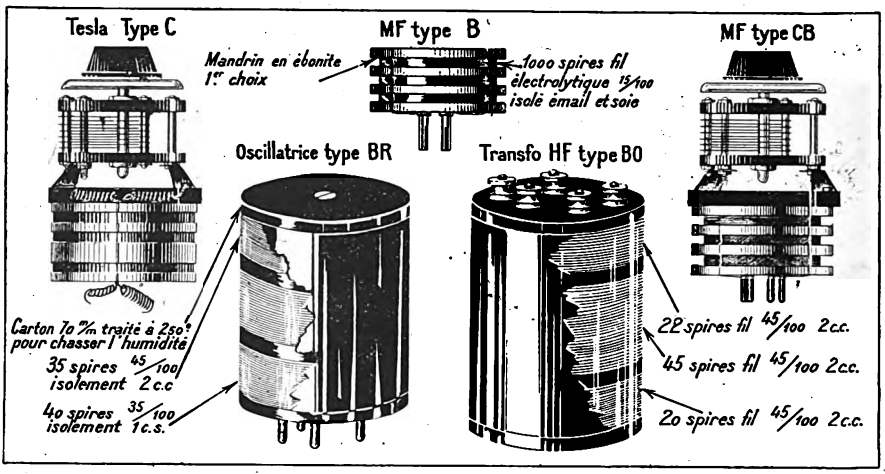
Digitized by Google

C.A.R.A.C.

R. C. Seine 375.749 — Ch. Post. 101.267

40, Rue La Fontaine, PARIS-16e

Renseignements : Auteuil 82.60 — *Commandes :* Auteuil 82-61



Les Pièces C.A.R.A.C. pour

STROBODYNES

sont rigoureusement conformes aux données de M. L. Chrétien

(Notice gratuite)

SI vous n'avez point entendu de

Strobodyne " C.A.R.A.C. "

vous ne connaissez point les possibilités de la T.S.F.

Le STROBODYNE est le plus simple des Appareils, le plus puissant, le plus sélectif,

IL NE SOUFFLE PAS

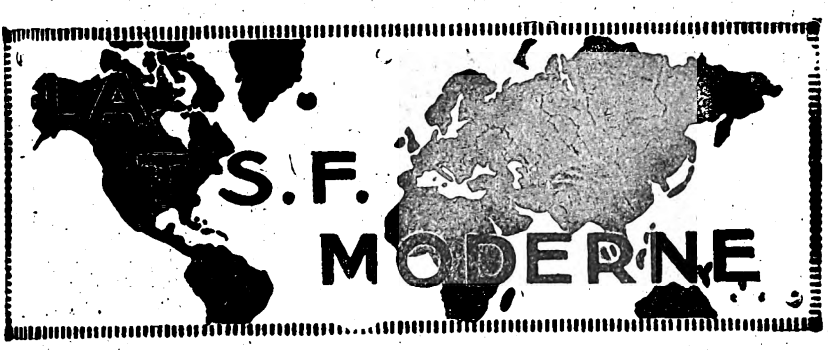
POSTES de 5 à 8 lampes - Dispositif pour phonographes électriques Travaux pour amateurs - Ebénisterie de luxe - Dépannage - Renseignements

---

NOTA. — *M. L. Chrétien est à la disposition des constructeurs et amateurs à nos ateliers, 40, Rue La Fontaine, le Jeudi de 16 h. 00 à 17 h. 00.*

Agent pour la Belgique : Georges BAUTHIER, 252, Grande Rue, CHARLEROI

Digitized by Google



ADMINISTRATION, REDACTION & PUBLICITÉ
9, Rue Castex — PARIS-4e

NUMÉRO 92 MARS 1928

SOMMAIRE

PERFECTIONNEMENTS AUX CIRCUITS OSCILLANTS
R. Barthélémy, Ing. E. S. E.

LE PHONO-STROBODYNE
L. Chrétien, Ing. E. S. E.

PROPAGATION DES ONDES COURTES AUTOUR DE LA TERRE
J. Reyt, Agrégé des Sciences Physiques

UN RÉCEPTEUR POUR LA GAMME 5-200 MÈTRES
R. Jolivet

HORAIRE DES TRANSMISSIONS

ONDES COURTES : La Station d'essais ef8AV
4e Commission

DANS LES SOCIÉTÉS

DANS LES REVUES ÉTRANGÈRES

BIBLIOGRAPHIE

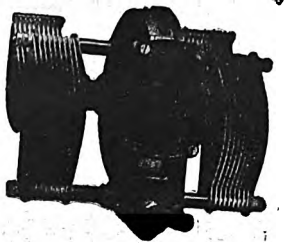
ON OFFRE..., ON DEMANDE

Digitized by Google

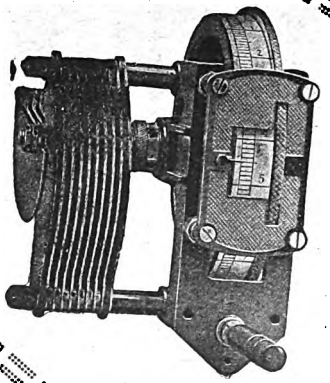
ELECTRONS

Condensateurs

"Fréquence-Universel"

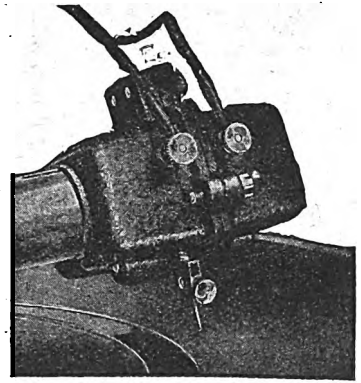


N° 57 · frs 236

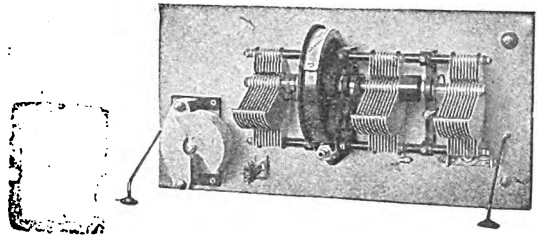


N° 55 - frs 124

Pick-Up !



Electro-
Reproducteur
pour Phonographes
Frs : 225



N° 59
Fr. 348

Notices contre 50 centimes — Etranger 1 fr.

ÉLECTRONS — LA VARENNE-SAINT-HILAIRE (SEINE)

Digitized by Google

LA T.S.F. Moderne

Mars 1928

9e Année

PERFECTIONNEMENTS AUX CIRCUITS OSCILLANTS

SELF INDUCTANCE D'ACCORD DE FAIBLE ENCOMBREMENT

Par la disparition progressive des appareils à bobines amovibles et l'emploi de bobinages fixes intérieurs on est conduit en général à augmenter les dimensions des appareils pour y loger les selfs inductances fractionnées. En effet ces fractions de self doivent être éloignées les unes des autres afin d'éviter les absorptions qui ne manqueraient pas de se produire dans la réception des ondes courtes. Une solution couramment employée consiste à diviser en un certain nombre de sections le bobinage grandes ondes lorsqu'on veut recevoir les ondes courtes. On doit alors utiliser un commutateur assez complexe pour effectuer cette division.

Nous nous sommes proposé de résoudre différemment le problème tout en maintenant l'encombrement minimum.

Il s'agit, en somme de réduire à zéro le coefficient d'induction mutuelle entre bobine Petites Ondes (P.O) et la bobine G.O. Les solutions faciles mais qui demandent de la place, consistent à éloigner les bobinages ou à les placer perpendiculairement l'un à l'autre.

Digitized by Google

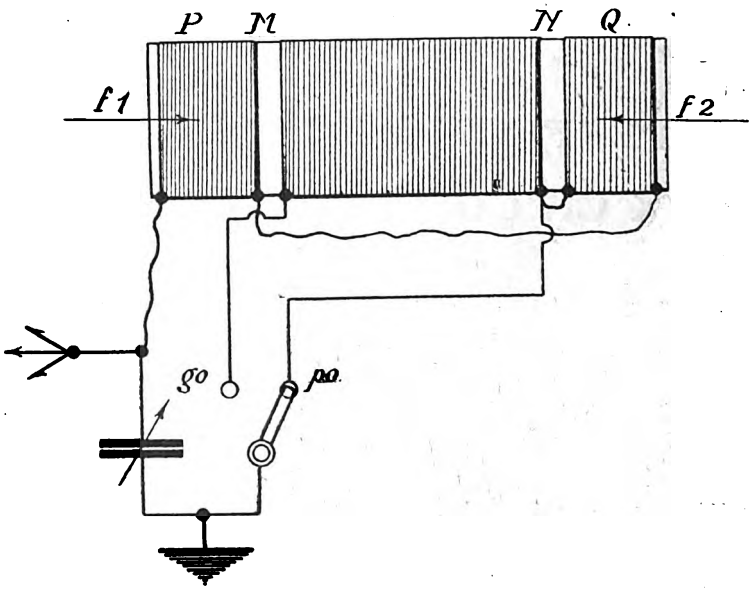
On peut cependant placer les bobinages sur le même axe tout en annulant l'induction mutuelle.

Supposons disposer d'un tube de carton pour réaliser notre bobinage (on pourra faire un raisonnement analogue avec les fonds de panier ou tout autre dispositif).

Enroulons dans la partie centrale, de M à N, la self qui doit correspondre aux ondes longues (de 750 à 3000 m) et réservons aux extrémités P et Q du cylindre une petite place pour y bobiner la self des ondes courtes.

Nous disposerons en P et Q les nombres de *spires égaux* et nous relierons en série ces bobinages, comme le montre le schéma mais en prenant soin *que le flux f1* donné par la *bobine P* soit *opposé* au flux f2 donné par la bobine Q.

Il s'ensuit que le flux total donné par la self petites ondes (P + Q) *est nul* à travers le bobinage grandes ondes MN Autrement dit le coefficient d'induction mutuelle est nul. On vérifie cette qualité en mettant en court-circuit le bobinage MN au cours d'une réception sur les ondes courtes. On ne doit constater aucun changement de réglage ou d'intensité dans la réception.



Nous devons faire remarquer que ceci n'est vrai que lorsque la longueur d'onde propre de la moitié de la self G.O. est inférieure à la longueur de l'onde courte que l'on reçoit. Ceci est pratiquement réalisé pour la gamme ordinaire du broadcasting et pour des bobinages logiquement faits sans trop de capacité repartie.

On peut objecter que les flux f1 et f2 étant en opposition il faut employer un peu plus de spires pour constituer la self P.O. que si ces flux étaient de même sens

Digitized by Google

mais, étant donnée la distance qui sépare les 2 sections P et Q, la différence est insignifiante surtout si l'on considère le petit nombre de tours nécessaires à la self P.O.

Avec un condensateur variable de 1/1000 et une telle inductance on obtient un des circuits probablement les plus réduits et les plus économiques, permettant l'accord de 200 à 3000 mètres.

Dans le but d'éviter la manœuvre du commutateur P.O. G.O. nous avons disposé sur l'axe du condensateur une came qui, pendant un demi-tour, met en circuit, en appuyant sur un contact la self P.O. seulement, et dans l'autre demie rotation, la self totale. On utilise ainsi *les 360°* de rotation possible du condensateur et l'on fait défiler toutes les stations sans manœuvre de combinateur.

Un petit inconvénient est le suivant : lorsqu'on est au maximum des P.O. et qu'on continue à tourner le bouton du condensateur, la self G.O. est mise en service et l'on se trouve alors au maximum des G.O. Ensuite la longueur d'onde décroît et l'on trouve un deuxième décrochement lorsque le condensateur passe par zéro. En réalité cet inconvénient est insignifiant si le circuit est étalonné à l'avance et le réglage est extrêmement rapide.

R. BARTHÉLÉMY,
Ingénieur E. S. E.

On dit que....

Une émission de Sydney sur 20 m. 5 a été retransmise par Londres. Il s'agit d'une belle performance, la distance entre les 2 stations étant de 23.250 kilomètres.

La BBC fait suivre à ses speakers des cours de chant afin d'améliorer la qualité de leur voix et ils ne sont engagés qu'après de sévères examens où ils doivent commenter les morceaux que l'orchestre va exécuter ce qui oblige des connaissances très étendues sur la musique et les auteurs anciens.

La malheureuse T.S.F. a encore fait des siennes. On l'accuse maintenant de chasser les oiseaux qui ne peuvent plus vivre au milieu de l'enchevêtrement des ondes et l'on s'émeut même à la pensée que ces petits êtres qui faisaient la gaieté de nos campagnes vont disparaître.... on est en droit de sourire avec indulgence !

Le général Ferrié a présenté à l'Académie des Sciences un nouveau microphone inventé par M. Marius Latour. Il s'agit d'un « microphone électrocapillaire ». Un tube capillaire contenant une solution électrolytique est influencé par les vibrations et le courant qui le traverse subit des variations d'intensité qu'il est facile d'amplifier. Les expériences futures vous montreront les qualités de reproduction de ce nouvel appareil.

Ne s'est-on pas amusé au Zoo de Londres de vouloir distraire les pensionnaires à l'aide de la T.S.F. L'effet a été des plus inattendu : le tigre ne peut pas souffrir la musique. Le lézard très doux pendant une comédie devient furieux à une marche funèbre. Le lion dandine la tête pendant un menuet, etc... etc...

Digitized by Google

LE PHONO-STROBODYNE

Un Strobodyne sans bobines amovibles avec dispositif pour reproduction phonographique

C'est un lieu commun bien usé de rappeler, à propos de la radio et du phonographe, la vieille histoire du cinéma et du théâtre. On a dit, en se donnant des airs de Penseur : ceci tuera cela. Le cinéma n'a pas tué le théâtre ; la téléphonie sans fil n'a pas tué le phonographe, au contraire.

A étudier les problèmes de la réception musicale en haut-parleur, on s'est aperçu que la question était bien voisine de celle du phonographe. Les premiers haut-parleurs n'étaient-ils autre chose qu'un écouteur auquel on avait adapté le pavillon d'un phonographe ? Les difficultés acoustiques rencontrées pour l'enregistrement d'un disque sont les mêmes que pour la modulation d'une onde porteuse. Pour enregistrer un disque on utilise maintenant un microphone et un amplificateur et voici que, dernier perfectionnement, pour reproduire la musique cristallisée sur un disque on se sert maintenant d'un amplificateur et d'un haut-parleur.

L'amplificateur est un vulgaire amplificateur à basse fréquence, celui-là même que vous avez sur votre poste peut être utilisé, mais, naturellement, la qualité de reproduction dépendra directement des qualités de votre haut-parleur et de celles de votre amplificateur.

Un Programme :

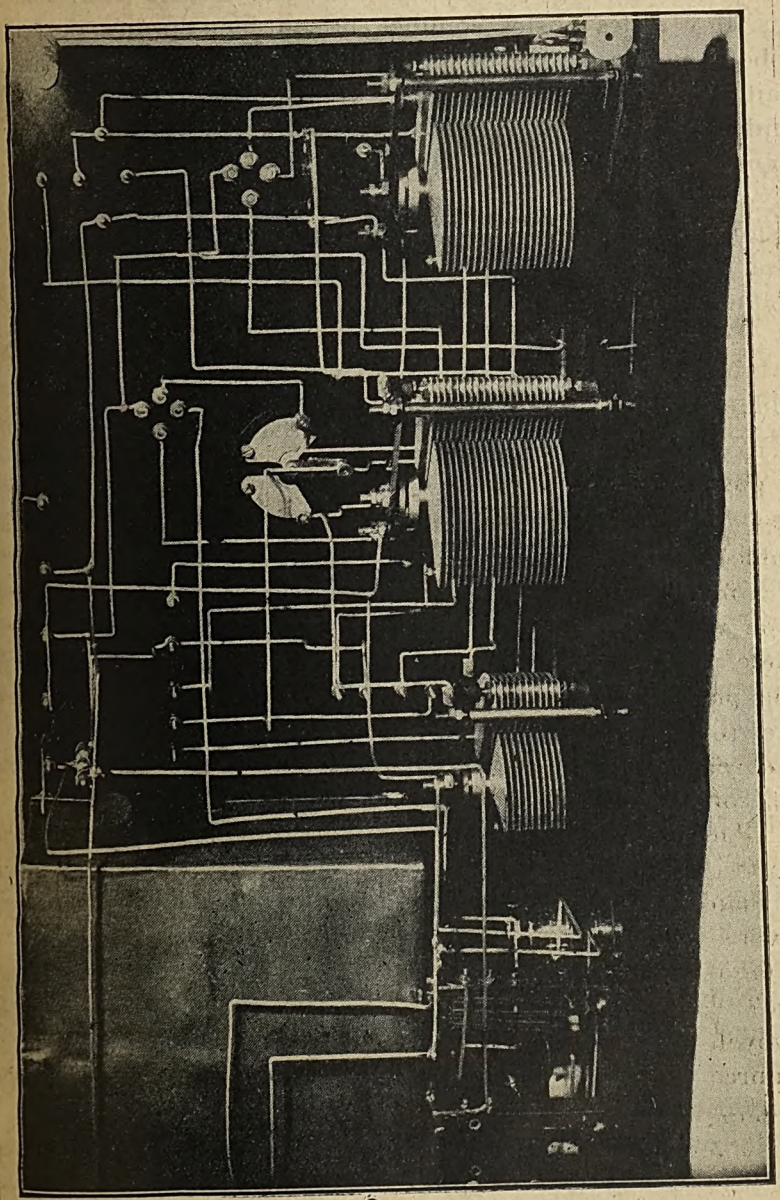
Avant d'étudier un appareil, il faut se fixer un programme et savoir exactement ce que l'on veut réaliser. Notre but, aujourd'hui, c'est de construire un appareil, non d'amateur bricoleur qui change chaque jour quelque chose à son récepteur et qui ne peut entendre la même émission pendant plus de trente secondes. Nous voulons réaliser l'appareil d'écoute radiophonique qui permet le plus simplement possible la réception du maximum de concerts avec le minimum de brouillage et la plus grande pureté possible.

L'appareil sera conçu pour donner une reproduction excellente et pour ceux qui le désireront, d'une extrême puissance.

Pour la simplicité des manœuvres, il n'y aura aucun bobinage interchangeable, on passera des ondes courtes aux ondes longues à l'aide d'un commutateur.

Cependant, le meilleur appareil du monde ne peut donner que ce qu'il peut. Il y a des choses possibles et d'autres qui ne le sont pas. Dans les grandes villes comme Paris, Lyon, etc., i

Digitized by Google



L'appareil vu de dessus

Digitized by Google

y a des soirs où la réception des stations lointaines est absolument impossible, dans l'état actuel de la technique, tout au moins. Il y a des postes comme Stamboul ou Moscou qu'on peut parfaitement entendre ; il n'est cependant pas possible d'écouter une émission d'un de ces postes et d'y trouver la source d'une émission artistique. On entend Odessa par curiosité, par plaisir strictement « technique », et c'est tout.

Certains soirs il est même impossible, avec le meilleur des appareils, de recevoir correctement des postes comme Francfort.

Ces considérations sont surtout valables dans les grandes villes. En campagne on peut prétendre à une régularité beaucoup plus grande, mais on est encore loin de la perfection, Hambourg empiète parfois sur Toulouse et votre récepteur, pour excellent qu'il soit, n'y peut absolument rien. Parfois, en été surtout, les parasites atmosphériques crépitent dans le haut-parleur. Que pouvons-nous y faire ? Eteindre les lampes et aller prendre le frais ? Non, l'appareil que nous prévoyons offrira une dernière ressource : le phonographe.

L'amplificateur basse fréquence sera prévu pour permettre la reproduction électrique des disques.

Nous voyons d'ici la mine dégoutée des amateurs de T. S. F. à tous crins. Peuh ! du phono ! Ça grince... c'est nasillard... Ils font une grave erreur. Les dispositifs de reproduction électrique permettent d'obtenir, quand ils sont bien étudiés, des auditions d'une vérité et d'une pureté extraordinaire.

On peut avoir l'illusion absolue de l'orchestre et se consoler de la T. S. F., en écoutant, quand même, du haut-parleur.

Voici donc maintenant notre programme bien défini. Il est ambitieux peut-être, mais ne convient-il pas toujours d'essayer de faire ce qu'on peut vers le mieux ?

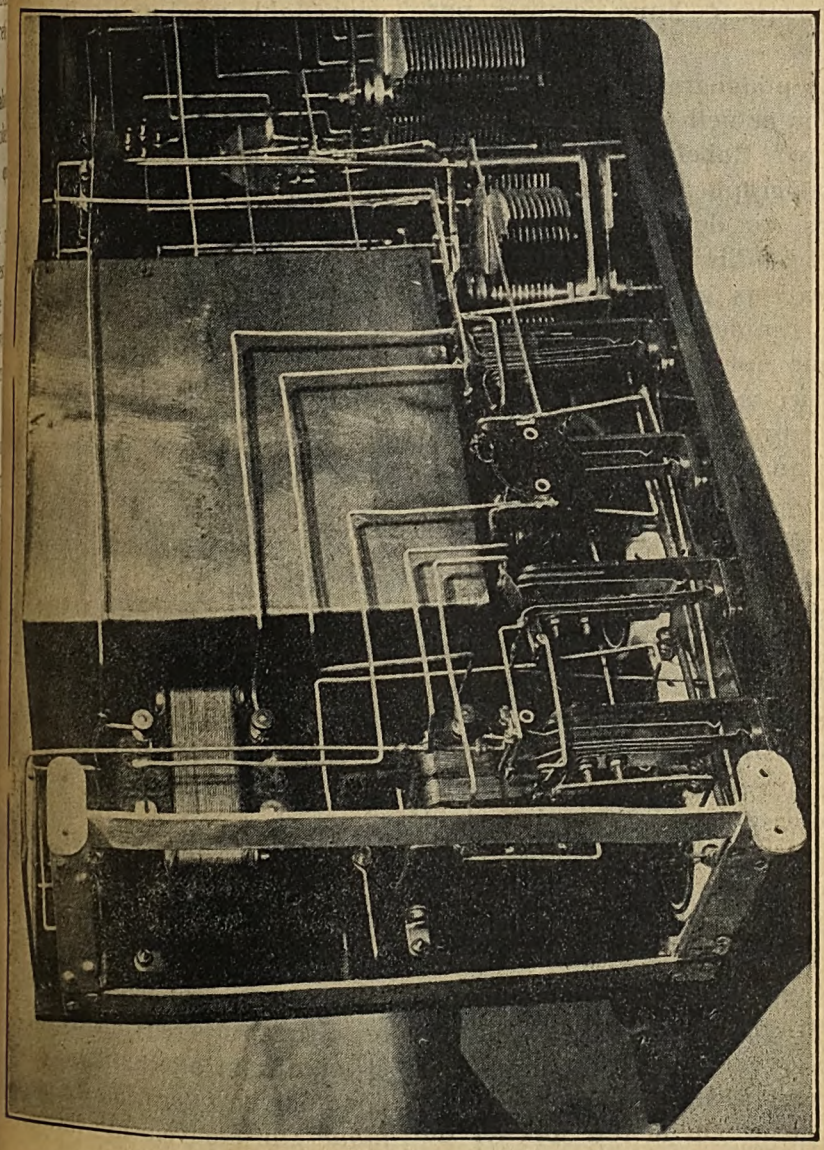
Résumons-nous : nous voulons construire un appareil permettant la réception des radio-concerts dans les meilleures conditions possibles et que l'appareil soit conçu pour servir d'amplificateur à un phonographe électrique.

Pour cette dernière partie nous pensons qu'une théorie sommaire du système pourrait intéresser nos lecteurs, bien que celle ne soit pas à proprement parler de la télégraphie sans fil.

Le Phonographe électrique :

Rabelais conte dans le chapitre LV du quatrième livre de Pantagruel, comment Panurge et ses compagnons eurent la stupéfaction d'entendre des paroles « gelées » qui se dégelaient. « Ce « que nous effaya grandement, et « non sans cause, personne ne

Digitized by Google



L'Appareil vu de dessous

Digitized by Google

« voyans et entendans voix et « sons tant divers, d'hommes, « de femmes, d'enfants, de che- « vaulx, si bien que Panurge « s'escria : Ventre bleu, est ce « mocque ? Nous sommes per- « duz ».

Le phonographe, c'est la réalisation actuelle du miracle imaginé par Rabelais. Un disque de phonographe c'est bien des paroles, ou de la musique gelées ou cristallisées. On donne à des vibrations essentiellement fugaces, rapides et complexes, une forme durable, et, à l'aide d'un artifice mécanique, on est maître de reproduire les sons enregistrés quand on le veut.

L'aiguille du phonographe suit un sillon qui reproduit solidement la vibration originale. A l'aide d'un simple levier le mouvement de l'aiguille est transmis à un diaphragme de mica qui reproduit les sons. Nous ne voulons pas insister sur les conditions très précises que doit remplir l'appareil tant à l'enregistrement qu'à la reproduction. Mais comment passer de la « vibration solidifiée » au courant électrique ?

Une des caractéristiques presque générale des phénomènes électriques, c'est la reversibilité. Expliquons-nous : on fournit du courant à un moteur électrique. Il tourne. On le fait tourner de force, il fournit du courant. Si l'on comprime un cristal de quartz, des charges d'électricité apparaissent sur ses faces.

Si l'on place ce même cristal dans un champ électrique il se comprime. Nous pourrions citer ainsi beaucoup d'exemples. Un écouteur à qui l'on fournit un courant alternatif à fréquence convenable rend un son. Produit-on ce même son devant la plaque vibrante ? L'écouteur fournit un courant alternatif. C'est même le principe du vieux téléphone de Graham Bell (découvert antérieurement par un Français).

Quand on place la membrane de l'écouteur dans un champ sonore on sait qu'elle se met à vibrer et que ce sont précisément ces vibrations qui sont causes de la production du courant ? Entre le « son » (perçu par l'oreille) et le courant alternatif on passe donc par un *intermédiaire mécanique* : le mouvement vibratoire de la membrane.

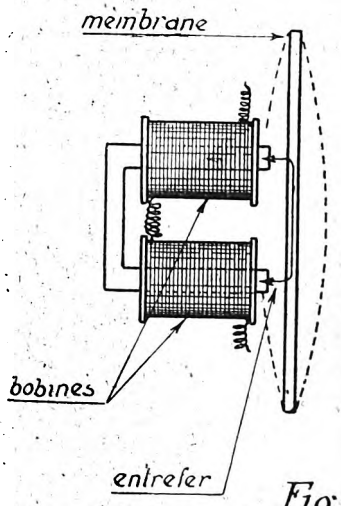


Fig. 1

Un écouteur téléphonique est constitué par un aimant portant une ou deux bobines et une membrane pouvant vibrer devant les

Digitized by Google

pôles de l'aimant. Le champ magnétique créé par l'aimant se referme par la membrane. Quand celle-ci s'éloigne de l'aimant l'entrefer augmente, c'est-à-dire que l'intensité du champ magnétique diminue. Quand elle se rapproche, l'intensité augmente. On sait que toute variation de champ magnétique dans un bobinage produit un courant induit. Voilà toute l'explication du phénomène.

Au diaphragme phonographique de tout à l'heure substituons la membrane d'un écouteur téléphonique, et nous trouverons que les enroulements de celui-ci produisent du courant alternatif, qui sera l'image électrique de la vibration enregistrée sur le disque. L'écouteur téléphonique auquel on a ajouté une aiguille s'appelle un « pick up ». Ce terme anglais est à peu près intraduisible. On ne voit pas la nécessité d'adopter ce mot mais... c'est l'usage. Il aurait été si facile de forger un terme composite tel que « électro-reproducteur.... ». Enfin.. un mot anglais cela fait riche.

Un « pick up » ce n'est pas, à vrai dire, tout à fait un écouteur. La membrane n'a aussi aucune utilité, elle a même des inconvénients, aussi la supprime-t-on pour la remplacer par une armature rigide. La partie vibrante doit être légère et très amortie, pour que les phénomènes de résonance ne viennent point exagérer certaines vibrations ? Notre intention n'est point d'étudier ici les conditions de bon fonctionnement d'un « pick up ». C'est un problème dont l'étude dépasserait le cadre de cet article.

Certains « pick up » sont faits pour attaquer directement la grille de la première lampe amplificatrice. Mais en général, le « pick up » doit alimenter le primaire d'un premier transformateur à basse fréquence, dont le secondaire agit sur la première lampe.

Ce transformateur doit être à grand rapport de transformation 1/5 à 1/10, suivant les constantes de l'électro-reproducteur. En prenant un rapport 1/8 on peut, en général, être assuré d'un excellent fonctionnement.

Notons en passant que, dans ce cas particulier, la faible impédance primaire n'est point une cause de déformation comme elle le serait dans une amplification basse fréquence normale.

L'impédance du « pick up » est beaucoup plus faible que l'impédance d'une lampe et c'est ce qui nous permet l'emploi d'un transformateur à rapport aussi élevé. Le second transformateur sera aussi normal. Mais il est bien certain qu'on aura grand intérêt à employer des transformateurs aussi bons que possible ? Résumons les quelques qualités nécessaires. Une impédance primaire aussi grande que possible, d'où nécessité d'un enroulement à très grand nombre de tours et d'un gros volume de fer. Comme

Digitized by Google

conséquence fatale de la première condition : rapport de transformation très faible.

Seconde qualité : capacités réparties et capacités entre enroulement aussi petites que possible. Il faut donc un bobinage tout spécialement étudié.

un précédent numéro (1).

Cependant, la puissance ne serait point égale à celle de montage d'aujourd'hui. Il faudrait ajouter un quatrième étage et l'on aurait à compter avec les oscillations spontanées.

L'appareil dont nous étudions

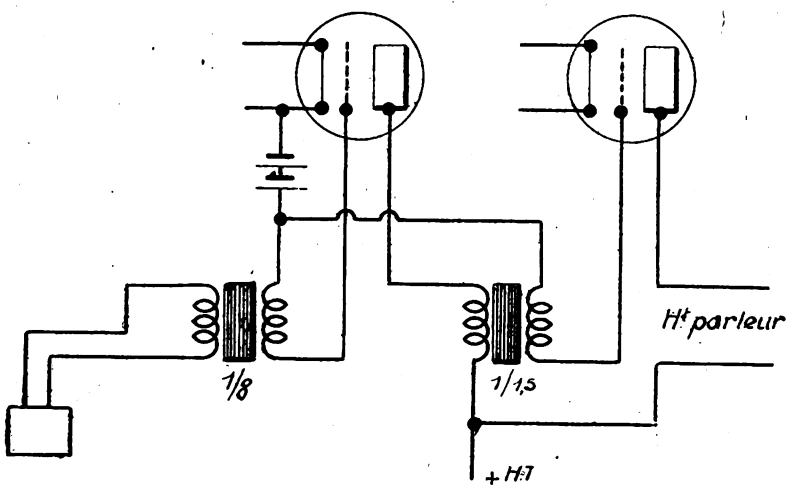


Fig 2

Troisième condition : pertes aussi réduites que possible, d'où emploi d'un circuit magnétique en tôles isolées, finement feuilletées et en ferro-silicium à faibles pertes.

Les constructeurs français présentent maintenant des transformateurs qui répondent parfaitement à ces conditions. Ces transformateur sont coûteux et c'est assez normal à cause du prix très élevé des matières employées.

Mais pourquoi ne pas employer des résistances ? La chose est possible et l'on pourrait fort bien adapter à ce montage l'amplificateur que nous avons décrit dans

la construction donne un volume de son énorme. Le potentiel de grille de la seconde lampe subit des variations considérables. Il faut donc prévoir une polarisation notable des grilles, d'où nécessité d'une forte tension de plaque pour les lampes à basse fréquence.

On a l'habitude de considérer l'emploi d'une forte tension de plaque comme une cause de forte amplification. C'est une erreur. Une lampe n'amplifie pas plus sous 120 volts que sous 80, mais on peut faire subir à sa grille des

(1) Un amplificateur sans distorsion, T. S. F. Moderne.

Digitized by Google

variations de potentiel beaucoup plus grandes, *parce que la polarisation est beaucoup plus grande.*

On constatera que le reproducteur électrique donne un volume de son considérable avec deux étages. Pour une pièce de dimension moyenne la puissance est trop considérable, mais avec un seul étage d'amplification cette puissance serait insuffisante. Il faut donc prévoir un dispositif de réglage. Celui-ci pourra être heureusement réalisé par une résistance variable, placée entre la grille de la première lampe et le — 4. Cette résistance devra pouvoir varier entre 2.000 et 500.000 ohms.

Le premier transformateur 1/8 ne pourra pas être utilisé pour la T. S. F. Il faudra donc en prévoir un troisième, à rapport beaucoup plus faible et qui pourra être mis en service à l'aide d'un « jack ». Ce premier transformateur sera du même type que le second et nous adopterons un rapport 1/2. Le second transformateur a un rapport 1/1,5.

Voici donc maintenant la partie basse fréquence de notre installation à peu près déterminée. Nous avons, à l'inverse de notre habitude commencé par la fin. Il nous reste maintenant à étudier le commencement.

L'Appareil de T. S. F. :

Dans les endroits aussi mal favorisés que les grandes villes, il est incontestable que l'étage d'amplification avant le changement de fréquence est presque indispensable. L'appareil devient d'un maniement plus délicat, mais sa sélectivité devient aussi bonne que possible. On peut, sauf cas spéciaux, écouter sans brouillage Langenberg pendant les émissions des P. T. T.

Le gain de sélectivité est également énorme. Tel poste, dont on entendait que l'onde porteuse devient audible en bon haut-parleur. Des postes aussi lointains que Kattowirtz (Pologne) peuvent être entendus en plein jour (à 15 heures par exemple).

Aussi, puisque nous voulons réaliser le « mieux », ne faut-il pas hésiter à adopter l'amplification préliminaire.

Le Commutateur :

Le passage des ondes courtes aux ondes longues doit se faire à l'aide d'un commutateur. C'est bien commode : deux positions PO-GO, une seule manœuvre à faire. On peut cependant craindre que les capacités parasites n'aient une action néfaste sur la sensibilité de l'appareil. L'expérience nous a montré qu'il n'en est rien et qu'entre deux postes, l'un à bobine amovibles, l'autre à commutateur, il n'y a aucune différence perceptible. Il va sans dire que nous voulons parler des ondes courantes, dont la longueur varie entre 180 et 3.000 mètres.

Digitized by Google

Au-dessous de 100 mètres, il est certain que le commutateur serait une source de pertes, ainsi d'ailleurs que l'étage d'amplification préliminaire.

Le commutateur doit mettre en circuit les bobinages H. F. et ceux de l'oscillation. On peut sans inconvénient aucun, conserver certains points communs. C'est ainsi qu'on peut réaliser le montage avec un commutateur hexapolaire à six directions.

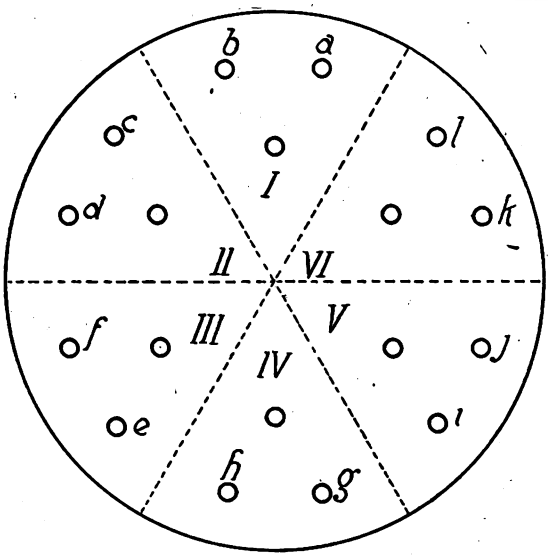
Notre schéma de principe fig. 3 indique quels seront les six points de commutation.

Le câblage du commutateur devra être fait avec un grand soin pour éviter, autant que possible, les couplages parasites.

Nous donnons fig. 4, la disposition des bornes du commutateur correspondant à la fig. 3.

Lampe Strobodyne :

Toutes les connexions aboutissant à la lampe strobodyne se rendent au commutateur. Cette partie du câblage devra également être faite d'impeccable façon.



Commutateur Fig. 4

On remarquera, dans le schéma, fig. 3, que nous avons supprimé la prise à 40 volts, pour alimenter la lampe strobodyne. La tension plaque est prise sur le 80 volts, à travers une résistance de 50.000 ohms, shuntée par un condensateur de 6/1.000. On obtient de la sorte une sensibilité notablement plus grande qu'en alimentant directement la lampe sous 40 volts. Cette constatation s'explique aisément. Une étude élémentaire des phénomènes nous montrerait que la résis-

Digitized by Google

tance agit dans le même sens que la variation du potentiel grille et qu'elle accentue l'effet stroboscopique.

Le condensateur de 6/1.000 a pour rôle de laisser passer les oscillations à haute fréquence.

Bobinages :

Les bobinages sont absolument conformes à ceux que nous avons décrits dans nos précédents articles. Les oscillateurs grandes et petites ondes sont à couplage fixe entre les enroulements plaque et grille.

Les bobinages petites ondes seront, par exemple, constitués par des enroulements à spires jointives, sur des cylindres de carton Les enroulements grandes ondes seront des nids d'abeilles superposées. On trouve maintenant dans le commerce des bobinages faits sur mandrin d'ébonite à gorges, qui peuvent convenir.

Il faut se souvenir que surtout. dans la lampe strobodyne, il y a des sens de couplage à respecter. faute de quoi l'appareil est muet comme une carpe. Une simple inversion entre deux fils et rien ne va plus.

Moyenne Fréquence :

Les transformateurs moyenne fréquence sont ceux que nous avons décrits ici-même à plusieurs reprises ? Nous ne voulons pas reprendre le sujet et nous prions nos lecteurs de se reporter à nos articles antérieurs (1). Nous ajouterons cependant qu'on a grand intérêt à faire le bobinage en fil 15/100 *émaillé* et sous une couche soie. On évite ainsi pas mal de déboires qui peuvent produire la mise en court-circuit de fraction d'enroulement par défaut d'isolement de la soie.

Notre amplificateur aura cela de particulier qu'il sera entièrement blindé et qu'il n'y aura aucune connexion extérieure et qu'ainsi les interréactions seront réduites au minimum.

Les transformateurs seront placés au centre de quatre compartiments métalliques, ainsi que les condensateurs d'accord. Les lampes seront disposées au-dessus et juste dans l'axe des compartiments. La douille grille sera donc dans le compartiment qui contient le secondaire du transformateur correspondant. La douille « plaque » de la même lampe sera dans le compartiment contenant le primaire du transformateur correspondant. Ainsi aucune connexion. Les sorties des enroulements secondaires seront reliées au blindage ; le + 80 sera amené par un fil recouvert d'isoline, pour éviter les catastrophes. Nous donnons, fig. 5, un croquis du blindage.

Nous avons inséré un milliampèremètre de 0 à 5 milliampères dans le circuit de plaque de la

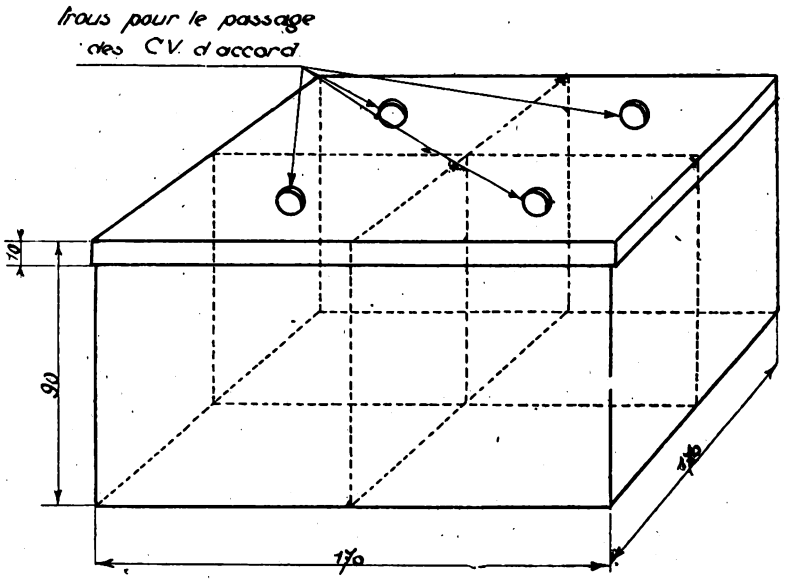
(1) Un amplificateur moyenne fréquence. Edition T. S. F. Moderne.

Digitized by Google

lampe détectrice. Il a son utilité pour contrôler l'accrochage des oscillations et également pour la mesure des longueurs d'onde, par la méthode d'absorption.

ment suffisante dans la majorité des cas.

Le quatrième correspond à l'écoute avec deux étages d'amplification à basse fréquence.



Plan perspective du blindage Fig. 5

Agencement des « jacks » :

Sur le devant du panneau, on remarquera quatre « jacks ». Le premier sert à l'introduction de la fiche du « pick up », mis en service par le transformateur spécial 1/8 et coupe le transformateur normal 1/2.

Le second correspond à l'écoute sans amplification à basse fréquence, avec extinction des deux lampes à basse fréquence.

Le troisième correspond à l'écoute avec un seul étage d'amplification à basse fréquence. La puissance ainsi obtenue est large-

On obtient ainsi une puissance considérable.

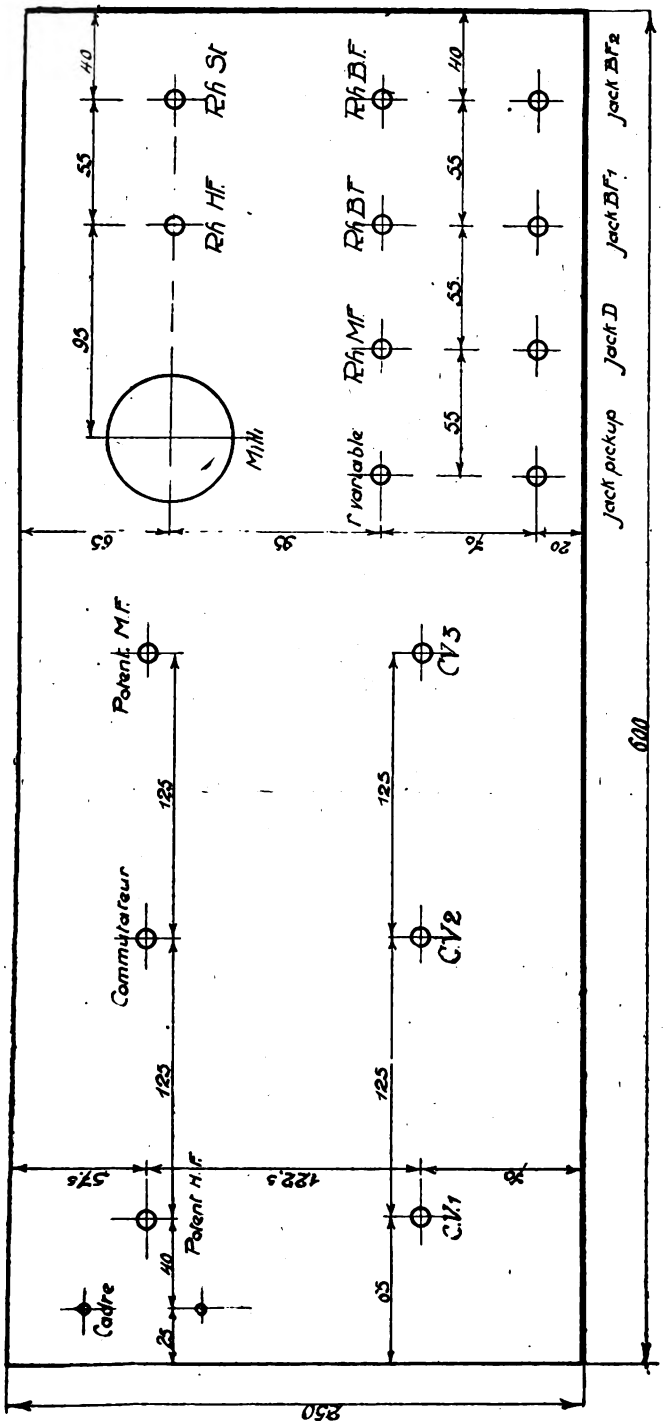
Rhéostats et Potentiomètres :

Il faut prévoir un potentiomètre pour la H. F. et un potentiomètre pour la M. F. Les deux premières lampes auront chacune leur rhéostat particulier. Les lampes M. F. et D. auront un rhéostat pour elles et chacune des lampes B. F.

Le Montage :

Si le premier strobodyne que nous avons décrit devait marcher

Digitized by Google


Cadre
Potent H.F
Potent M.F
Commutateur
CV1
CV2
CV3
Milli
Rh HF
Rh St
Rh MF
Rh BF
Rh B.F
Jack pickup
Jack D
Jack BF1
Jack BF2
250
600
40
25
125
125
125
125
95
55
55
55
55
40
40
25
25
25

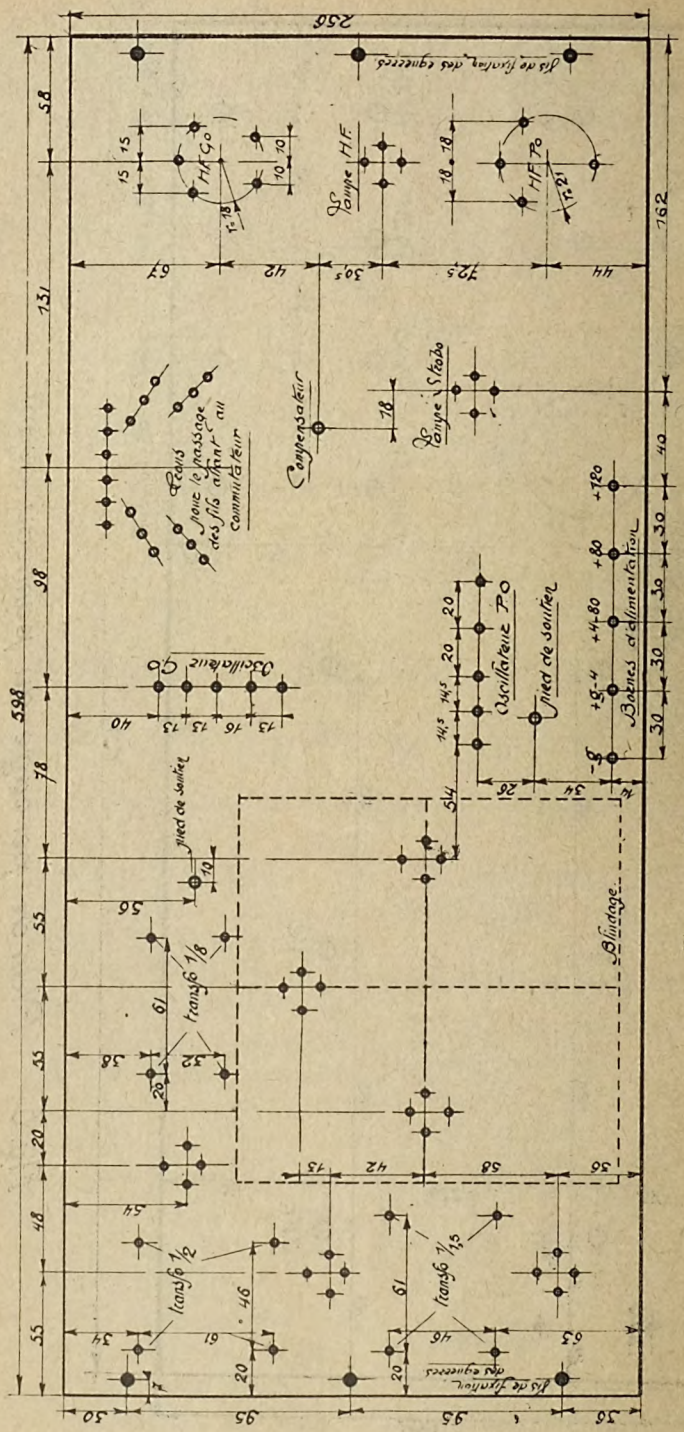


Fig. 7 — Plaque intérieure vue de dessus

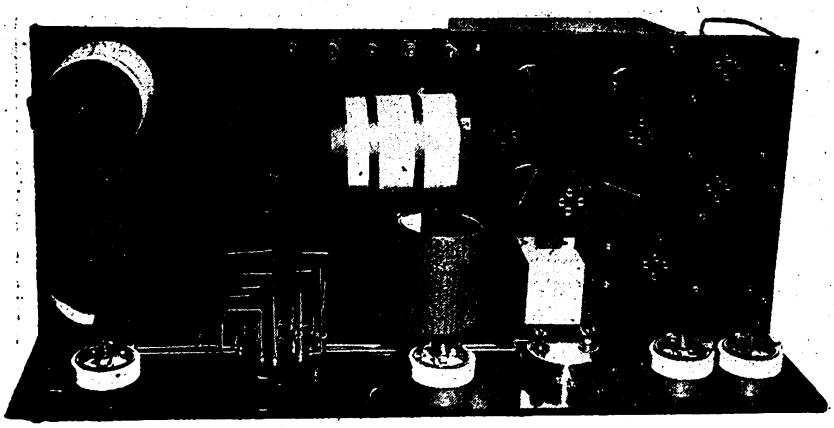
Digitized by Google

du premier coup, il n'en est pas forcément de même de celui-ci. Le câblage est beaucoup plus compliqué et l'on peut craindre des erreurs. Il faudra donc faire prudemment le câblage, pas à pas, en consultant souvent le schéma.

Nous regrettons de ne pouvoir offrir à nos lecteurs un schéma de câblage : il serait trop compliqué et en conséquence illisible.

fraise. Les vis qui fixent les boutons principaux et démultiplicateur ont été coupées au ras de leur logement en cuivre. On évite ainsi complètement l'influence de capacité de la main. On peut aussi employer un condensateur à double stator (condensateur équilibré) qu'on branche exactement comme le compensateur. Ce condensateur doit mesurer 1/1.000.

Le montage de la plaque étant



L'appareil — plaque intérieure

La disposition du panneau avant se voit sur nos phonographes. Nous en donnons d'ailleurs un croquis coté (fig. 6). On commencera par en faire l'exécution.

Les condensateurs employés sont à démultiplication. Ils sont square law. Le condensateur de changement de fréquence ne mesure que 0,5/1.000. Dans le modèle employé on a coupé le cadran aluminium, de telle sorte qu'il ne touche plus à l'axe. Il a été fixé par trois vis dites tête

terminé, on commence le câblage.

On prépare ensuite la plaque intérieure. Nous en donnons le croquis coté (fig. 7).

On assemble enfin les deux panneaux. On peut utiliser des équerres en aluminium, comme on en trouve maintenant dans le commerce.

Pour commencer le câblage on établira le fil rigide partant de chaque borne du commutateur et traversant le panneau intérieur.

Digitized by Google

Ces fils seront coupés au ras du panneau et soudés ensuite aux connexions.

Conclusion et Résultats :

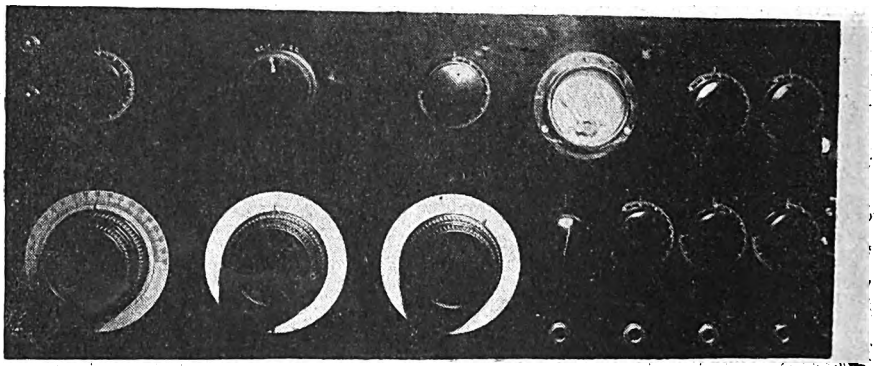
L'appareil que nous venons de décrire représente à peu près ce qu'il est possible d'obtenir de plus sensible, sans complications excessives. Malgré tout, il est certain qu'un tel montage ne peut, à coup sûr, donner une audition agréable de tous les européens, à toute heure. Il faut toujours compter avec les mauvaises conditions de réception. Cependant, surtout en dehors des grandes villes, un tel appareil donne des auditions incomparables. Si l'on a un bon haut-parleur on a réellement l'impression d'avoir l'orchestre chez soi.

En tous cas, en été par exemple, on aura a ressource de brancher le pick up et d'entendre encore de la musique parfaite.

Nous citerons seulement quelques résultats obtenus avec l'appareil que nous venons de décrire :

A Paris : sur cadre 30 cm., réception Kahowitz à 14 h. 30. Fort haut-parleur sur Francfort à 15 heures, ainsi d'ailleurs que sur la plupart des stations allemandes. Rome est reçu à Paris en plein jour. Bonne réception de Kowno (à 18 h. 30). Réception à Paris des bulletins météorologiques de Regkjavick (Islande).

Avec les deux étages B. F. et un haut-parleur convenable, l'audition est d'une puissance incomparable. Elle n'est pas accompagnée de souffle et il n'y a pratiquement point de déformation.



Panneau avant de l'appareil

Lucien CHRÉTIEN.
Ingénieur E. S. E.

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES servies RAPIDEMENT et BIEN
Demandez Tarif avec REMISES aux lecteurs T.S.F. Moder
RADIOS — 14, Avenue du Père-Lachaise — B. P. 8 PARIS (20e)

Digitized by Google

PROPAGATION DES ONDES COURTES AUTOUR DE LA TERRE

Par J. REYT, *Agrégé des Sciences Physiques*

Propagation au delà du point de skip et du foyer

Jusqu'ici nous nous sommes occupés de la propagation jusqu'à la « Skip distance » et jusqu'au foyer des rayons tangents. Or, les portées ainsi obtenues ne dépassent guère 8.000 kilomètres dans les cas les plus favorables (foyer des rayons tangents pour une nuit d'hiver). On sait que les ondes courtes se propagent beaucoup plus loin.

Les ondes réfractées par l'atmosphère et arrivant sur le sol sont alors *réfléchies par celui-ci* agissant comme un conducteur métallique, et ce d'autant mieux que le sol est plus conducteur. Ces ondes repartent alors sur la couche d'Heaviside, d'où par une nouvelle réfraction, elles redescendent sur le sol.

Prenons l'exemple d'une onde de 20 mètres par un jour d'été. La première réapparition des signaux a lieu à 1.400 kilomètres (Skip). Ensuite, l'intensité des signaux décroît légèrement puis augmente à nouveau à 2.800 kilomètres (deux fois la Skip distance). A 3.500 ki-

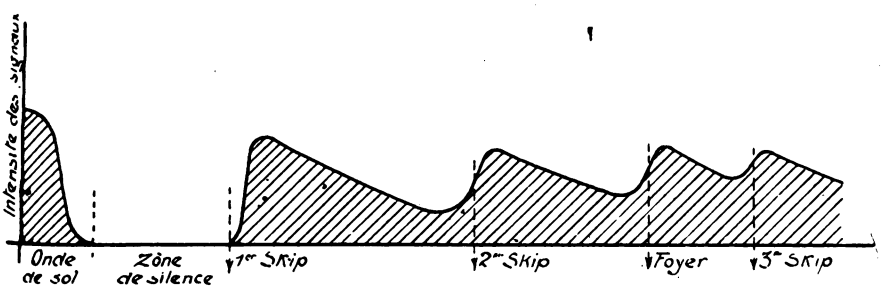


Fig. 32.

lomètres nouvelle augmentation des signaux (c'est le foyer des rayons tangents. A 4.200 kilomètres (soit trois fois la Skip distance) nouveau renforcement des signaux (fig. 32).

D'une manière générale on aura des maxima à :

1 fois, 2 fois, 3 fois la Skip distance ;

1 fois, 2 fois, 3 fois le foyer des rayons tangents.

La propagation se fait en somme par *bonds successifs*, les rayons arrivant sur le sol *étant réfléchis et renvoyés* à nouveau sur la couche ionisée. Dans l'exemple que nous avons choisi, ces bonds auront

Digitized by Google

une longueur de 1.400 kilomètres pour le rayon de Skip distance et de 3.500 kilomètres pour le rayon tangent. Pour les rayons intermédiaires, on aura des bonds de longueur comprise entre ces deux limites (fig. 33). Au bout d'un nombre suffisant de ces bonds et *après avoir*

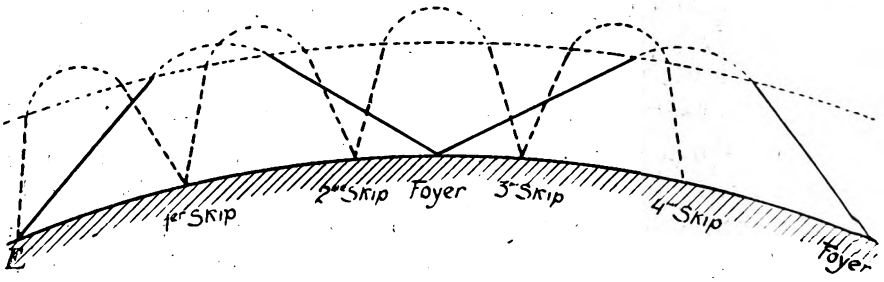


Fig. 33

perdu de l'énergie, au cours de la traversée du milieu ionisé ainsi qu'au cours des réflexions sur le sol semi-conducteur, les ondes arrivent jusqu'aux antipodes permettant ainsi les plus grandes portées.

ZONES DE SILENCE SECONDAIRES

L'espérience montre que pour les ondes très courtes, il existe non seulement une zone de silence au voisinage de l'émetteur après extinction de l'onde de sol, mais aussi d'autres zones situées beaucoup plus loin de l'émetteur et alternant avec des zones de réception.

Voici l'explication très probable de ces faits : plus les ondes sont courtes, plus la Skip distance se rapproche du foyer des rayons tangents, plus la zone de *réception des signaux se restreint* (fig. 34). Les

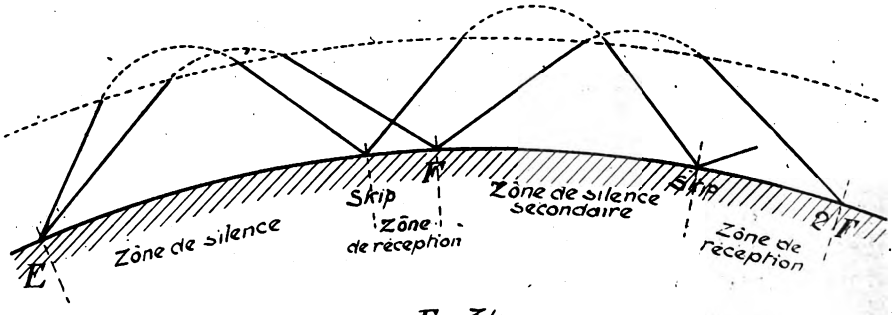


Fig. 34

rayons se réfléchissent sur le sol à la « Skip distance » et au foyer des rayons tangents, repartent vers la couche d'Heaviside et reviennent à nouveau sur le sol déterminant ainsi une seconde zone de réception (fig. 34), mais entre le premier foyer des rayons tangents et

Digitized by Google

la seconde « Skip distance » nous avons une zone sur laquelle ne revient aucun rayon, c'est une zone de *silence secondaire.*

On voit que ces zones de silence deviennent de plus en plus étendues à mesure que la « Skip distance » se rapproche du foyer des rayons tangents, c'est-à-dire à mesure que la λ diminue, et tend vers la λ critique minima. Pour cette λ critique les ondes de réception sont théoriquement réduites aux foyers des rayons tangents.

Pour *supprimer les zones* de silence secondaires, il faudra *augmenter* λ, ce qui diminue peu la position du foyer des rayons tangents mais diminue beaucoup la « Skip distance ». Lorsque la « Skip distance » est inférieure à la moitié de la distance du foyer des rayons tangents, le second « Skip » se produit avant le premier

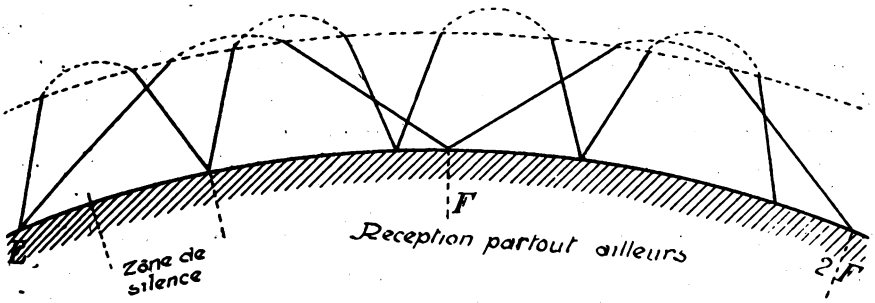


Fig. 35

foyer des rayons tangents et il n'y a plus de zone de silence secondaire (fig. 35).

On peut donc, par l'examen des courbes de nos tableaux I et II, déterminer dans quelles λ il faut approximativement se placer pour supprimer les zones de silence secondaires. Il faut d'ailleurs remarquer que telle λ qui, en été, ne donne pas de zone de silence secondaire, en donne une en hiver ; en effet, en été, où l'ionisation est intense et la couche ionisée basse, la « Skip distance » est courte vis-à-vis du foyer des rayons tangents, et peut facilement (sauf bien entendu aux ondes inférieures à 15 mètres) être inférieure à la moitié de la distance du foyer des rayons tangents. En hiver, au contraire, où l'ionisation est faible et la couche ionisée très élevée, la « Skip distance » s'allonge beaucoup plus que le foyer des rayons tangents et lui devient presque égale, la zone de réception se rétrécit, la zone de silence secondaire apparaît. Ainsi pour l'onde de 24 mètres un jour d'été, « la Skip distance » vaut 1.200 kilomètres et le foyer des rayons tangents 3.650 kilomètres, pas de zone de silence secondaire. Pour la même onde on a pour une nuit d'hiver 7.000 klomètres à la « Skip distance » et 7.900 kilomètres au foyer des rayons tangents. Il y aura de vastes zones de silence secondaires.

Digitized by Google

ABSORPTION DES ONDES DANS LEUR TRAJET

Dans leur trajet, de l'émetteur au récepteur, les ondes subissent des pertes d'énergie, dont voici quelques causes.

Tout d'abord *l'onde de sol* qui pénètre dans le sol semi-conducteur, perd de l'énergie par les courants de conduction créés dans le sol et dans les obstacles voisins, aussi *sa portée est faible.*

Les ondes dirigées vers le ciel traversent des régions ionisées, là, les électrons entrant en vibration forcée, sous l'action du champ électrique de l'onde, *acquièrent de l'énergie, qu'ils perdent* au moment des chocs avec les molécules, d'où dissipation d'énergie empruntée aux ondes.

Cette dissipation doit être d'autant plus grande que les collisions avec molécules sont plus nombreuses, et par conséquent, que *le nombre des ions est plus élevé.* On s'explique ainsi l'*absorption nettement plus grande le jour que la nuit et l'été que l'hiver.*

Enfin, l'absorption pour un même trajet parcouru dans la zone ionisée, dépend beaucoup de la λ. Elle augmente d'abord à mesure que λ diminue, passe par un maximum pour des ondes de l'ordre de 214 mètres et ensuite diminue rapidement avec la longueur d'onde, devenant très faible pour les courtes λ. Il y a donc un maximum d'absorption pour les ondes de l'ordre de 214 mètres. Voici très probablement à quoi il est dû : supposons un électron en mouvement et soit V sa vitesse. Soit H la composante du champ magnétique terrestre perpendiculaire à V (fig. 36). L'électron va être soumis à une force eVH, perpendiculaire au plan HV (cette force se détermine par la règle des trois doigts). Il prendra un mouvement circulaire de rayon R tel que :

$$\text{force électromagn.} = \text{force centrifuge}$$

$$eVH = m\,\omega^2\,R$$

d'où $e\,\omega\,R\,H = m\,\omega^2\,R =$ et $\omega = \dfrac{e\,H}{m}$

comme $\omega = 2\,\pi\,f$ on a pour la fréquence f de l'électron

$$f = \frac{e\,H}{2\,\pi\,m}, \text{ en prenant } H = 0.5 \text{ gauss et } \frac{e}{m}\ 1{,}8 \times 10^7$$

on trouve $f = 1{,}4 \times 10^6$

Cherchons quelle longueur radioélectrique aurait cette fréquence

$$\lambda = \frac{\text{Vitesse de la lumière}}{f} = \frac{300.000.000}{1{,}4 \times 10^6} = 214 \text{ m.}$$

On conçoit donc que, lorsque des ondes de 214 mètres viennent à traverser cette zone ionisée, les électrons recevant de la part de ces

Digitized by Google

ondes des actions périodiques de même période vont entrer en résonance énergique et absorber aux ondes beaucoup d'énergie qu'ils perdront, bien entendu, dans leurs collisions avec les molécules.

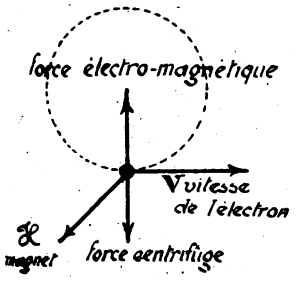


Fig 36

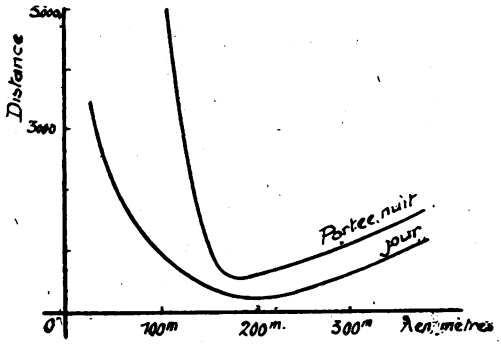


Fig. 37

Il y a lieu, enfin, d'ajouter à ces pertes celles que subissent les ondes revenant de la couche d'Heaviside lorsqu'elles se réfléchissent sur le sol semi-conducteur.

Les courbes de la figure 37, dues à Taylor, indiquent la portée maxima de nuit et de jour d'un poste de 5 kw. pour différentes longueurs d'onde. On y remarque très nettement un minimum de portée pour l'onde de 214 mètres, correspondant à un maximum d'absorption pour cette onde.

CHOIX DES ONDES CONVENABLES POUR ÉTABLIR LA LIAISON ENTRE DEUX STATIONS DONNÉES

Nous sommes maintenant capables d'apprécier les ondes les plus convenables de nuit ou de jour pour échanger des signaux entre deux points sur terre.

Tout d'abord, il y a une longueur d'onde minima (de 10 à 12 mètres) au-dessous de laquelle les liaisons (sauf aux courtes distances) deviennent impossibles. Les récents essais effectués en Amérique et en France sur ondes de 5 à 6 mètres ont été absolument négatifs au point de vue des liaisons à grande distance.

L'expérience montre qu'à une certaine époque de l'année, il faut, pour réaliser la liaison entre deux points, *deux longueur d'onde différentes :* l'une pour la période diurne, l'autre pour la nuit.

1° *Stations assez proches :* de 0 à 1.000 kilomètres.

Nous supposerons que l'onde sol a une portée maxima de 100 kilomètres.

Tout d'abord, si nous voulons atteindre sûrement n'importe quel

Digitized by Google

point entre 100 et 1.000 kilomètres, cela nous conduit à choisir une onde dont la « Skip distance » soit inférieure à 100 kilomètres. Dans ces conditions nous n'aurons plus à craindre de zones de silence. Cela nous donnerait pour une nuit d'été $\lambda = 50$ mètres et pour le jour $\lambda = 45$ mètres. Si, au contraire, nous voulons porter en un point déterminé, il sera tout indiqué de choisir une longueur d'onde dont la « Skip distance » est un peu plus courte que la distance à franchir.

Ainsi, voulons-nous aller à 1.000 kilomètres (nous inquiétant peu des points situés à 200, 300 kilomètres), nous prendrons de nuit l'onde de 46 mètres (Skip 800 kilomètres), et de jour l'onde de 28 mètres (Skip 800 kilomètres), et nous porterons certainement mieux qu'en employant des ondes plus longues qui, pour aller à 1.000 kilomètres, sont obligés d'effectuer plusieurs va et vient entre le sol et la couche d'Heaviside, d'où pertes d'énergie.

2° *Stations à distance moyenne* (1.000 à 6.000 kilomètres). — On se reporte aux graphiques et on cherche une longueur d'onde telle que le point avec lequel on veut travailler soit à une distance un peu supérieure à la « Skip distance », ou à deux fois, trois fois cette « Skip distance ».

Supposons, par exemple,, qu'il s'agisse de couvrir la distance Paris-New-York (5.800 kilomètres), par une *nuit d'été*. L'onde de 44 mètres, dont cinq fois la « Skip distance » fait 5.500 kilomètres conviendra, mais l'onde de 32 mètres, dont deux fois la « Skip distance » vaut 5.600 kilomètres sera meilleure, puisqu'elle franchit le trajet en deux bonds au lieu de cinq. L'onde de 20 mètres, dont la « Skip distance » est de l'ordre de 6.000 kilomètres, risque bien de ne pas être reçue (sauf les nuits où la couche ionisée serait exceptionnellement plus bas que d'habitude), alors qu'elle portera beaucoup plus loin. C'est ce que nous avons maintes fois observé : les stations américaines des districts centraux, et même de la Californie, pouvaient, sur 20 mètres, être fortement entendues en France, alors que la nuit était complète sur le trajet, à ce moment on n'entendait plus sur le trajet trop court les stations de la côte Atlantique.

Par contre, *de jour*, la « Skip distance » s'étant beaucoup raccourcie, *les ondes de* 20 *mètres* et au-dessus *portent très bien.*

Pour le cas où, sur le trajet, il y a une portion de jour et une portion de nuit les phénomènes se compliquent du fait de la hauteur très variable qu'a alors, aux divers points du parcours, la couche d'Heaviside.

Quoiqu'il en soit, les conclusions générales restent les mêmes : à mesure que *la nuit gagne* le parcours, il devient nécessaire *d'augmenter la longueur d'onde.*

Digitized by Google

3° *Stations à très grande distance* (jusqu'à 20.000 kilomètres). — Pour les grandes distances on a nécessairement, soit des trajets en partie de jour et en partie de nuit (communications le long d'un même parallèle), soit des trajets en partie en été et en partie en hiver (communications le long d'un même méridien), soit même encore les deux — c'est le cas des liaisons avec la Nouvelle-Zélande et l'Australie.

Les conditions d'ionisation le long du trajet passent par les valeurs les plus diverses et la propagation se complique beaucoup, les bonds successifs de nos rayons n'ayant plus du tout des valeurs équivalentes.

L'expérience montre, d'ailleurs, que les liaisons avec l'Australie et la Nouvelle-Zélande sont parmi les plus faciles, même avec quelques watts de puissance à l'émetteur, et surtout présentent une régularité remarquable sur ondes allant de 44 mètres à 20 mètres, avec un optimum vers 30 mètres, ceci quelle que soit la saison chez nous.

Influences saisonnières.

De même que nous trouvons des différences dans la longueur d'onde à employer, entre le jour et la nuit, de même nous trouvons des différences lorsqu'on passe de la période d'hiver (ionisation faible et haute) à la période d'été (ionisation forte et basse). Ainsi, pour les courtes distances et de nuit, les ondes de 45 mètres passent parfaitement en été. En hiver il faut augmenter λ et se mettre sur 60 mètres ou 70 mètres.

Grandes distances sur une même hémisphère

Paris-New-York, 5.800 *kilomètres :*

Nuit d'été : l'onde de 22 mètres convient très bien (Skip distance : 5.600 kilomètres).

Nuit d'hiver : la Skip distance de cette onde est supérieure à 6.000 kilomètres. Il faut augmenter la longueur d'onde de travail en hiver. L'onde de 32 mètres ira très bien, sauf les nuits où l'ionisation serait particulièrement faible. Nous avons ici constaté très souvent, au cours de l'hiver dernier, que les soirs où l'onde de 32 mètres ne passait pas, celle de 44 mètres convenait au contraire parfaitement.

Paris-Saïgon, 11.000 *kilomètres :*

Voici les constatations faites :

Jour d'été : Les ondes très courtes conviennent bien, le trafic est possible, même sur 15 mètres de longueur d'onde, il est excellent et stable sur ondes de 18 à 20 mètres pendant toute la journée.

Nuit d'été : Vers 20 heures (TMG) l'onde de 20 mètres commence à mal passer, il faut augmenter λ vers 25 mètres.

Digitized by Google

Jour d'hiver : Le travail sur 20 mètres est très dur, tandis que sur 22 a 24 mètres il est grandement facilité.

Nuit d'hiver : Il faut passer sur 32 à 44 mètres pour assurer la liaison.

Ces faits, qui ont été constatés au cours du trafic régulier que nous faisons depuis un an avec Saïgon, s'accordent à montrer que, à mesure que l'ionisation faiblit et que la couche ionisée s'élève, il faut *augmenter la longueur d'onde.* Il nous est arrivé, au cours d'une même liaison avec Saïgon d'être obligés d'augmenter notre onde à mesure que la nuit tombait sur le trajet Orléans-Saïgon. En suivant ainsi docilement les conditions de la propagation, il nous était possible d'être reçu, avec nos 150 watts, plus fort que la station commerciale PCRR qui, avec ses kilowatts, restait sur des ondes trop courtes et pour lesquelles les zones de silence secondaires augmentaient rapidement avec la nuit.

RÉSUMÉ

On voit en somme que, *pour chaque distance*, il existe une *longueur d'onde optima* (variable avec le jour, la nuit, les saisons) permettant d'effectuer la liaison avec facilité.

Dans les radiocommunications sur ondes courtes, le problème le plus important consiste à rechercher expérimentalement cette onde, et il est absolument nécessaire, lorsque les conditions de propagation changent, de rechercher la ou les nouvelles ondes convenables.

D'une façon générale, cette λ est plus courte de jour que de nuit et en été qu'en hiver.

Il est également très important de noter que lorsqu'on augmente la puissance de l'émetteur, la *force des signaux est loin d'augmenter en proportion ;* c'est ainsi que faisant des essais très réguliers avec la Nouvelle-Zélande, avec 150 watts de puissance, il nous est possible de travailler presqu'aussi régulièrement avec ce pays, en employant 2 à 3 watts seulement. D'ailleurs, les bonnes stations d'amateurs arrivent à peu près aussi fortes que les stations commerciales qui, pourtant, utilisent des puissances beaucoup plus élevées.

Il est probable que ce fait est dû à *l'absorption ionique* qui doit *augmenter très rapidement* avec le champ électrique de l'onde, si bien que cette absorption affecte beaucoup plus les champs intenses que les champs faibles. Il est donc inutile de dépasser une certaine valeur maxima de la puissance de l'émetteur. Ce plafond de puissance semble être de quelques kilowatts pour les ondes de 100 mè-

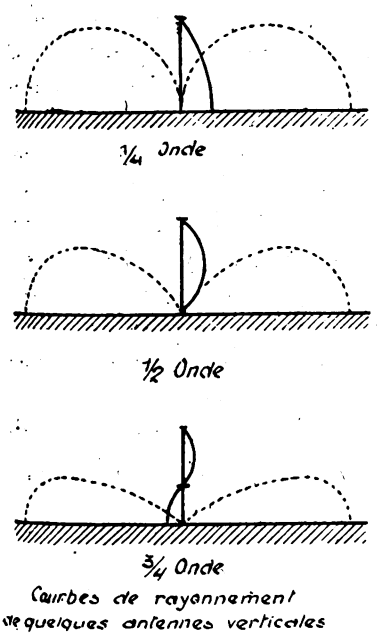
Digitized by Google

tres, d'un demi-kilowatt pour les onde de 45 mètres, et de 200 watts sur 32 mètres et 20 mètres.

Il vaut beaucoup mieux soigner la stabilité des signaux et la pureté de la note qu'augmenter inconsidérément la puissance.

CHOIX DU SYSTÈME RAYONNANT

Nous n'avons nullement en vue de discuter ici les meilleurs montages oscillateurs ou les meilleurs types d'antennes, ce qui sortirait du cadre de cette étude.. Nous voulons simplement préciser quelques points importants qui résultent des faits observés dans la propagation.



Courbes de rayonnement de quelques antennes verticales

Fig. 38

1° Tout d'abord, l'oscillateur choisi doit être très souple pour permettre de passer rapidement d'une onde à une autre, sans réglages compliqués et minutieux ; à ce point de vue, un oscillateur symétrique (système Mesny) est tout indiqué.

2° Le système rayonnant doit rayonner son énergie dans des directions inclinées, un rayonnement vers le zénith a bien des chances d'être perdu, surtout pour les très courtes ondes. A ce propos, nous indiquons dans les figures la répartition du rayonnement pour quelques types d'antennes verticales et horizontales. Fig. 38, nous avons le rayonnement pour des antennes 1/4 onde, 1/2 onde, 3/4 onde. Lè rayonnement est nul au zénith et très important pour les directions inclinées.

Le système 1/4 onde a l'ennui, pour les courtes λ, de donner une antenne très réduite (par exemple 8 mètres de longueur totale pour une antenne donnant l'onde de 32 mètres), et, par suite, il est difficile de dégager du sol une telle antenne, aussi préférons-nous l'antenne 3/4 onde (antenne excitée sous troisième harmonique) qui, pour l'exemple choisi, donne un longueur de 24 mètres, ce qui permettra un bon dégagement.

Digitized by Google

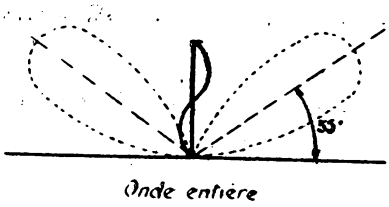


Fig 39

Fig. 39, nous avons le rayonnement pour une antenne entière. Le rayonnement est nul au zénith, mais nul aussi à l'horizon, en effet, les champs produits par les deux moitiés de l'antenne sont à tous instants *égaux et de sens contraires*, le champ résultant est donc nul dans la direction perpendiculaire à l'antenne (horizontale), par contre, pour des directions obliques, les champs des deux moitiés de l'antenne ont entre eux une différence de marche non nulle, et par suite le champ résultant a une certaine valeur. C'est l'inclinaison de 35° qui donne le champ maxima.

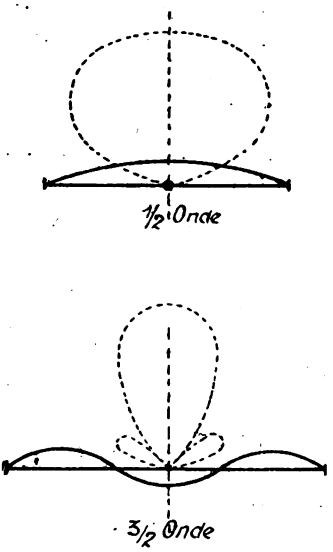


Fig 40

Fig. 40, nous avons le rayonnement d'antennes horizontales, 1/2 onde et 3/2 onde. Il est maxima au zénith et nul à l'horizon.

Fig. 41, nous avons le rayonnement d'une antenne onde entière, le rayonnement est nul au zénith (par suite des champs égaux et en opposition, produits par les deux moitiés de l'antenne). Le rayonnement est également nul à l'horizon. Au milieu de ces divers types on peut s'arrêter à deux :

Premier type. — Antenne verticale (ou presque) type $\frac{\lambda}{4}$ et harmoniques

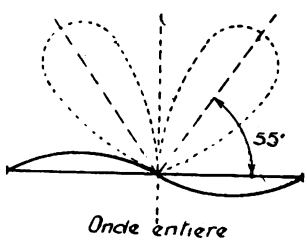


Fig 41

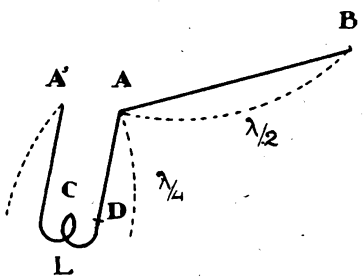


Fig 42

impairs. En choisissant une fondamentale élevée on aura des harmoniques supérieures qui correspondent à des λ rapprochées.

Voici deux bonnes solutions :

Digitized by Google

Antenne de 35 mètres de long (20 mètres + 15 mètres descente) ;
Fondamentale 140 mètres ;
Harmonique 3 — 46 mètres ;
» 5 — 28 mètres ;
» 7 — 20 mètres ;
» 9 — 15 mètres.

On a trois excellentes λ pour le trafic aux grandes et moyennes distances : 46, 28, 20.

Antenne de 40 mètres de long (22 mètres + 18 mètres descente) ;
Fondamentale 160 mètres ;
Harmonique 3 — 53 mètres ;
» 5 — 32 mètres ;
» 7 — 23 mètres ;
» 9 — 18 mètres.

A cet aérien, on peut reprocher de mal rayonner dans ses parties basses peu dégagées et de ne donner que les harmoniques impairs. Par contre, il a l'avantage de ne nécessiter qu'un encombrement horizontal réduit et il a un rayonnement incliné intense.

2e *type.* — Antenne à partie rayonnante oblique 1/2 onde. L'antenne est alimentée à un de ses bouts (nœud de courant). La ligne d'alimentation haute fréquence (feeder), qui est beaucoup moins dégagée que la partie rayonnante AB (fig. 42), a son rayonnement annulé par second fil A'C exactement égal à AC et courant parallèlement à AC. C'est l'antenne type Zeppelin.

Au milieu C de la self de couplage du feeder on a un ventre de courant, pour avoir un nœud en A il faut donc un feeder de longueur $AC = \frac{\lambda}{4}$. En somme, sur sa fondamentale, cette antenne a une partie horizontale de longueur $\frac{\lambda}{2}$ et un double feeder de longueur $\frac{\lambda}{4}$.

L'avantage est ici d'avoir une partie rayonnante dégagée au mieux et aussi de pouvoir, à volonté, travailler sur harmoniques pairs ou impairs.

L'inconvénient est que le rayonnement très oblique, est moins intense que précédemment et de plus comme il faut choisir une fondamentale assez élevée pour avoir des harmoniques rapprochés les uns des autres, l'encombrement horizontal est grand.

Voici une donnée très convenable :
Fil de 45 mètres de long, incliné de 30° vers le poste.

Digitized by Google

Fondamentale 90 mètres ;
Harmonique 2 45 mètres ;
» 3 30 mètres ;
» 4 22 50 ;
» 5 18 mètres ;
» 6 15 mètres.

Les harmoniques 2, 3 et 4 tombent sur des gammes très intéressantes.

Quant au feeder il aura un peu moins de 22 m. 50, mettons 20 mètres, par exemple, car le ventre de courant est au milieu C de la self de couplage et non pas au bout D du feeder.

On peut remarquer au sujet du feeder, qu'il doit toujours travailler en $\frac{\lambda}{4}$, $\frac{3\lambda}{4}$, $\frac{5\lambda}{4}$ (puisqu'il doit avoir un ventre à l'un de ses bouts et un nœud à l'autre), ce feeder sera donc parfait lorsque l'antenne travaille en $\frac{\lambda}{2}$, ou $\frac{3\lambda}{2}$, ou $\frac{5\lambda}{2}$, c'est-à-dire sur ses harmoniques impairs. Par contre, lorsque l'antenne travaillera sur $\frac{2\lambda}{2}$, $\frac{4\lambda}{2}$, $\frac{6\lambda}{2}$, c'est-à-dire sur harmoniques pairs le feeder ne va plus. Ainsi supposons que l'antenne travaille sur $\frac{2\lambda}{2} = \frac{4\lambda}{4}$, il faudrait un feeder travaillant sur $\frac{3\lambda}{4}$, de façon que ce feeder nous donne en A un nœud de courant. Or, justement (fig. 43), ici le feeder a une longueur $\frac{\lambda}{2} = \frac{2\lambda}{4}$ — *il faut donc augmenter sa longueur* de $\frac{\lambda}{4}$. Pour ce faire on pourra augmenter les spires de couplage de la self, ou bien intercaller quelques spires de fil sur chaque feeder (fig. 44). Toutes les fois qu'on travaille sur harmoniques pairs il faut allonger le feeder de $\frac{\lambda}{4}$ correspondant à l'onde considérée. Cette retouche au feeder s'atténue à mesure qu'augmente le rang de l'harmonique, car $\frac{\lambda}{4}$ devient une quantité de plus en plus petite.

Digitized by Google

Dans la pratique de l'antenne Zeppelin, on constate d'ailleurs que la longueur théorique $\frac{\lambda}{4}$ à donner au feeder n'est pas du tout critique, mais peut varier légèrement sans que le fonctionnement s'en ressente. Il en est de même des retouches du feeder pour harmoniques pairs.

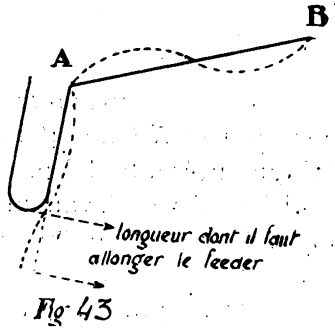


Fig. 43

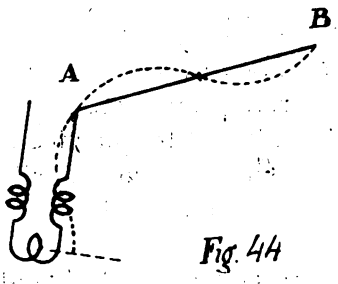


Fig. 44

CAS DES ONDES ULTRA-COURTES

Nous ne voudrions pas terminer cette étude sans dire un mot de ces ondes si curieuses. Nous avons ici en vue, les ondes nettement inférieures à la longueur d'onde critique. Il s'agira, par exemple, d'ondes de 3 mètres à 6 mètres.

Ces ondes, d'abord étudiées par quelques spécialistes et ensuite par les amateurs, se sont montrées inaptes aux liaisons à grande distance, ce qui confirmait pleinement les vues de Taylor — Taylor avait, en effet, indiqué que ne se réfractant pas sur la couche d'Heaviside, ces ondes ne pouvaient porter loin.

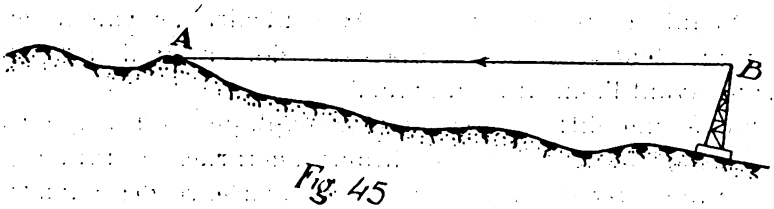


Fig. 45

Ces ondes, qui affectent une propagation tout à fait rectiligne, ne contournent pas les obstacles. D'une façon générale, pour recevoir en A les signaux émis par B, il faut la visibilité optique entre les points A et B. Dans ces conditions, des portées de plus de 200 kilomètres ont pu être réalisées (fig. 45). A cette distance, les signaux

Digitized by Google

restent bons tant qu'on conserve la visibilité et cessent dès qu'un obstacle important se trouve entre A et B. (fig. 46).

La reception cesse en A' ou l'on perd la visibilité de B

Fig. 46

CONCLUSION SUR CETTE ÉTUDE

Comme nous avons pu le voir, au cours de cette étude, l'hypothèse de la réfraction ionique des ondes est très féconde pour l'explication des différentes particularités, que présente la propagation des ondes courtes : zones de silence, phénomènes d'évanouissement, phénomène de l'onde critique, variations diurnes, nocturnes et saisonnières.

A l'heure actuelle cette hypothèse prend de plus en plus pied et n'est guère plus contestée.

Mais encore, faut-il remarquer que le manque de données précises *directes*, sur la composition de la haute atmosphère, sur le degré de son ionisation et sur la nature de ses ions, nous empêche de donner à nos conclusions toute la précision désirable.

Les différents auteurs ne sont pas d'accord sur la hauteur à donner à la couche d'Heaviside. Pour un jour d'été Appleton trouve des hauteurs de 90 kilomètres, Taylor, se basant sur l'étendue des zones de silence, indique des valeur de l'ordre de 300 kilomètres. Cet écart considérable n'est pas en fait très grave, car les expériences d'Appleton portent sur des ondes de l'ordre de 400 mètres, qui doivent se réfracter avec la plus grande facilité et probablement dès le début de la couche ionisée, on pourrait les considérer comme déterminant la hauteur inférieure de la couche. Au contraire, les valeurs de Taylor se rapportent aux ondes courtes et doivent indiquer l'altitude de la zone ayant l'ionisation maxima.

De même, une difficulté surgit pour expliquer le brusque passage des conditions diurnes aux conditions nocturnes, il faut supposer une très rapide recombinaison des ions, peut-être des champs électrostatiques très intenses régnant dans la haute atmosphère, expliquent-ils ces recombinaisons rapides ?

Enfin, si la théorie ionique explique les phénomènes normaux de la propagation, elle ne nous fournit aucune explication au sujet des anomalies qui surviennent d'un jour à l'autre. Ainsi, à une même saison, d'un jour à l'autre, et sans que nous en apercevions la cause,

Digitized by Google

les conditions de propagation peuvent se trouver subitement changées. Tous ceux qui ont fait du trafic suivi sur ondes courtes, ont remarqué ces périodes « *d'air bouché* », pendant lesquelles les signaux des stations situées dans certaines directions, s'affaiblissaient considérablement ou même disparaissaient. Ce sont là des phénomènes accidentels, en quelque sorte anormaux, ils apparaissent puis disparaissent avec la bizarrerie des phénomènes météorologiques. Il est difficile d'admettre que ces anomalies sont dues à des changements survenus dans la haute atmosphère, car cette dernière, vu son altitude, est toujours absolument sereine et, par suite, l'action ionisante solaire doit être très sensiblement la même d'un jour à l'autre. Il est donc fort probable que ces anomalies sont dues aux *perturbations* survenues *dans la basse atmosphère* (nuages, brouillards, grains). C'est ainsi qu'au cours d'une même liaison, on a pu voir l'intensité des signaux influencée par des causes telles que le passage de nuages bas, la chute subite de grains.

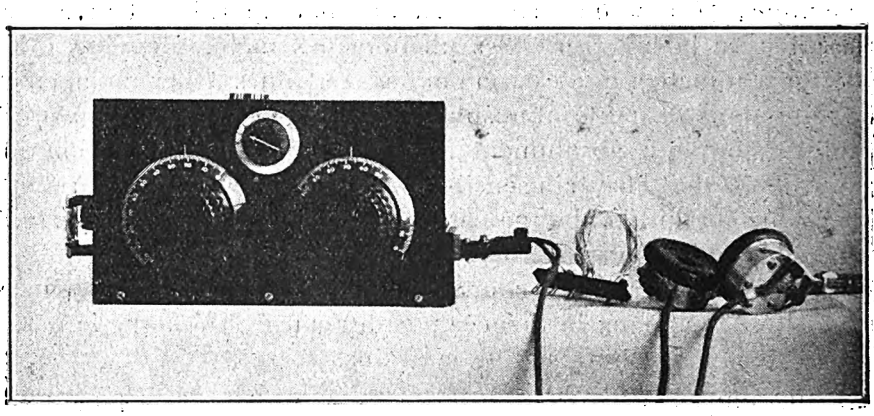
Beaucoup ont constaté une influence marquée de la position des deux stations, par rapport aux *lignes isobares*. Les liaisons seraient faciles, lorsque l'ensemble du parcours entre les deux stations est sensiblement à la même pression (que cette pression soit normale, qu'elle soit cyclonique ou anticyclonique). Par contre, la liaison est plus difficile quand une partie du trajet se trouve dans une zone de pressions nettement plus élevées que l'autre partie du trajet. Enfin, les liaisons sont encore difficiles, quand les deux stations étant sur une même isobare, il existe entre les deux stations un régime nettement différent (par exemple, un cyclone caractérisé). Les liaisons à grande distance semblent enfin facilitées lorsqu'on se trouve dans une zone de dépression (mauvais temps). Mais ce sont là des observations encore très disséminées et parfois contradictoires, dans lesquelles il y aura beaucoup d'ordre à mettre.

On conçoit que le rôle de la basse atmosphère, s'ajoutant à celui de la haute atmosphère, les phénomènes de propagation observés aient une allure aussi compliquée et il est hors de doute qu'il faudra beaucoup de temps et de patience pour débrouiller l'action des causes accidentelles, provoquant les anomalies dans la propagation. Pour cela, nous pouvons compter sur l'inlassable activité des amateurs d'ondes très courtes, qui furent *les premiers à montrer l'extraordinaire portée de ces ondes* et qui ont déjà, par leurs multiples observations au cours de ces dernières années, fait faire un grand pas à nos connaissances, dans le domaine si passionnant de la propagation des ondes courtes.

J. Reyt,
Agrégé des Sciences Physiques.

Digitized by Google

Un Récepteur pour la gamme 5-200 mètres



AVANT-PROPOS

La conception d'un poste récepteur d'ondes courtes est très délicate, car elle est soumise à des exigences nombreuses. Nous les résumerons ainsi :

1° Il faut réaliser un appareil susceptible de couvrir la gamme entière de travail des amateurs ; par conséquent, chercher une disposition des organes telle que la longueur de leurs connexions ne s'oppose pas à l'accord d'un circuit oscillant sur une longueur d'onde minimum, aux environs de 5 mètres.

2° S'attacher à soustraire le plus possible les circuits haute fréquence à l'action de la main, tout en évitant l'emploi de boîtes ou écrans métalliques toujours difficiles à réaliser et sur lesquels l'isolement est défectueux aux hautes fréquences où nous allons travailler.

3° Avoir le minimum d'organes de commande, de façon à ce qu'une seule main suffise à parfaire un réglage lors de l'inscription d'un télégramme.

4° Ne pas avoir de selfs à couplage variable, le coefficient d'induction mutuelle de deux bobines couplées modifiant la fréquence d'accord de chacune d'elles. La bobine de réaction devra par conséquent être fixe et son contrôle n'en devra pas moins être stable et progressif.

5° Décider quel système d'amplification adopter :

L'emploi de l'appareil pour la réception d'ondes de quelques mètres proscrivant l'amplification haute fréquence, nous monterons une détectrice simple.

L'amplificateur basse fréquen-

Digitized by Google

ce qui lui sera adjoint devra être aussi silencieux que possible et ne devra pas amplifier exagérément les parasites qui pourraient alors couvrir les émissions musicales qui nous intéressent.

6° Dans le même ordre d'idées, nous devrons soustraire l'ensemble aux chocs ou vibrations mécaniques.

Nous avons réalisé l'appareil qui solutionne tous ces problèmes et nous allons, organe par organe, décrire ce qui nous a donné les meilleurs résultats.

couplant à l'aide d'un condensateur variable de 0,15/1000, ce qui permet l'emploi de collecteurs d'ondes de longueurs quelconques (fig. 1).

En outre, nous bénéficions de la mise à *la terre* des deux rotors de condensateurs variables et de leur système de démultiplication dont la surface constitue un écran suffisant pour que la main n'ait aucune influence sur le stator ou sur la self-inductance, même lors de la réception d'ondes de quelques mètres.

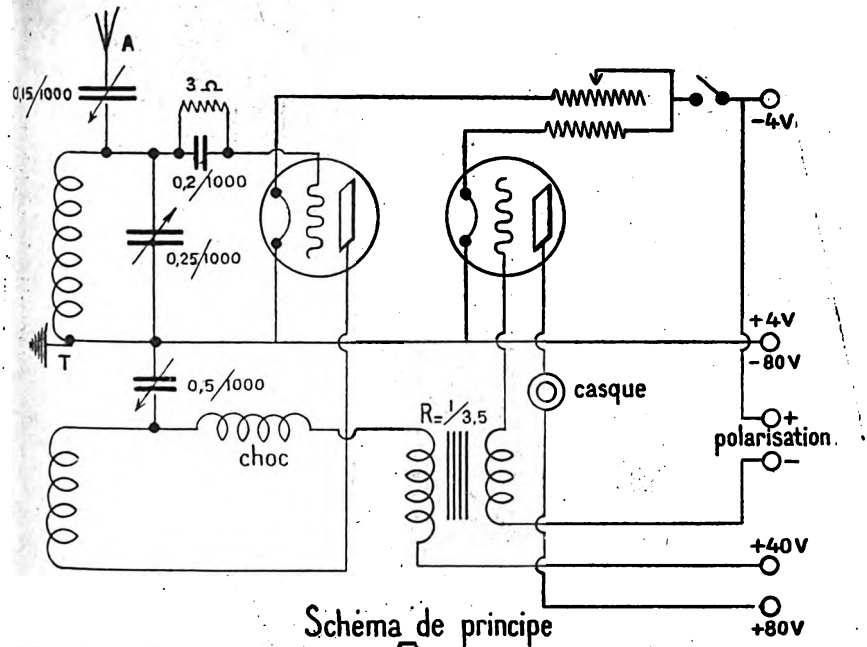


Schéma de principe

Fig. 1

SYSTÈME D'ACCORD

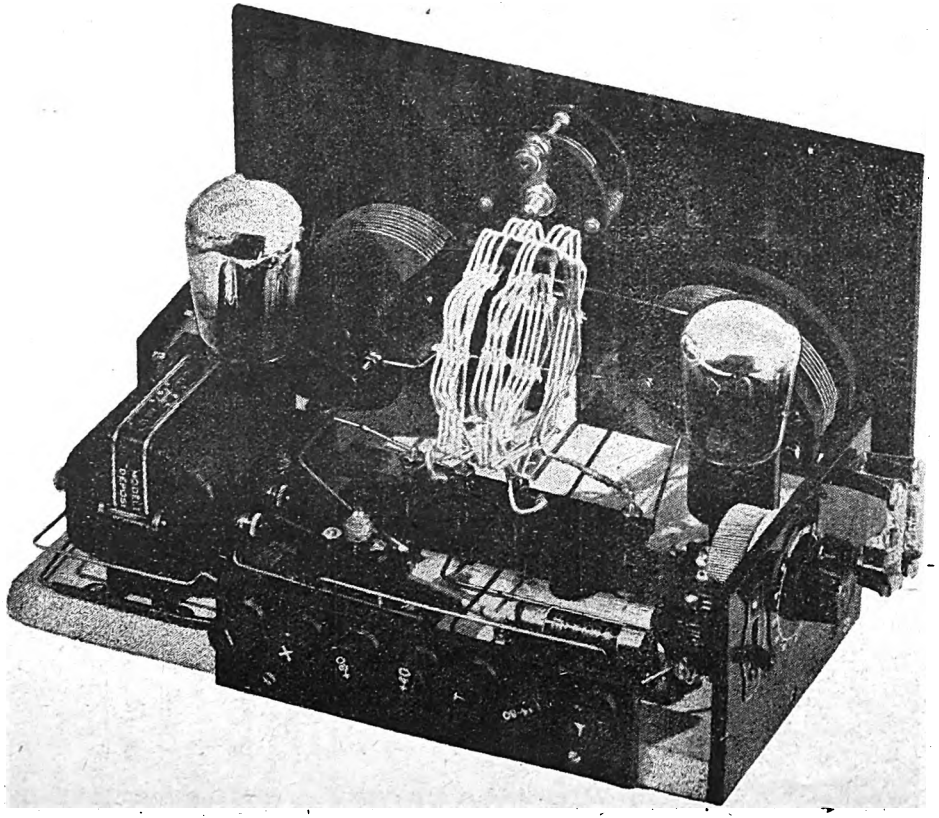
Nous excitons directement le circuit oscillant d'accord par le système antenne et terre.

L'antenne est rendue aussi apériodique que possible en la

Les *selfs d'accord* sont bobinées en gabion, sans gomme laque, juste maintenues aux intersections par des ligatures en fil de coton.

Le *condensateur d'accord*, square law, a une capacité de

Digitized by Google



Vu d'ensemble du récepteur 5-200 mètres
A gauche la lampe BF — A droite la lampe détectrice
[illegible] de gauche à droite, derrière la plaquette des bornes.

Digitized by Google

0,25/1000, le contact du rotor avec sa borne doit être parfait sous peine d'entendre des crachements épouvantables et le démultiplicateur très doux tout en laissant la possibilité de la commande directe (1).

Les connexions le reliant à la self et au circuit filament grille n'ont que quelques centimètres de longueur, condition indispensable à l'accord sur des ondes très courtes.

Une *bobine de choc* disposée sur le circuit de plaque, en série avec le primaire du transformateur basse fréquence, arrête les oscillations de plaque que l'on dérive à l'aide d'un *condensateur* vers le circuit oscillant d'accord, provoquant l'entretien d'oscillations par couplage électrostatique entre grille et plaque de la lampe détectrice. Les valeurs de selfs sont choisies de telle manière que ce condensateur détermine

BOBINAGE EN GABION A 9 CLOUS

Diamètre	Spires Accord	Spires Réaction	Ecartement entre les 2 bobines	λ à 0°	λ à 100°	Diamètre du fil
55 m/m	2	4	3 m/m	5 m.	18 m.	10/10
80 m/m	3	4	5 m/m	10 m.	30 m.	10/10
»	6	8	5 m/m	25 m.	65 m.	9/10
»	13	16	7 m/m	60 m.	130 m.	9/10
»	11 en 6/10	8 en 9/10	5 m/m	110 m.	200 m. sur 75°	—

RÉACTION

Les *bobines de réaction* appropriées à chaque bobine d'accord sont couplées assez serrées à celles-ci. L'ensemble des deux bobines se monte sur une barrette d'ébonite comportant 4 broches, elles y sont fixées par leurs fils de sorties et 1 à 3 petits bâtonnets d'ébonite enfilés dans les alvéoles du gabion les maintiennent à l'écartement convenable (fig. 2). Leurs valeurs sont mentionnées dans le tableau ci-dessus.

(1) Dans le cas présent : Bouton démultiplicateur « REGA ».

l'accrochage avec beaucoup de douceur, il a une capacité de 0,5/1000 et doit avoir les qualités que nous prescrivions au sujet du condensateur d'accord.

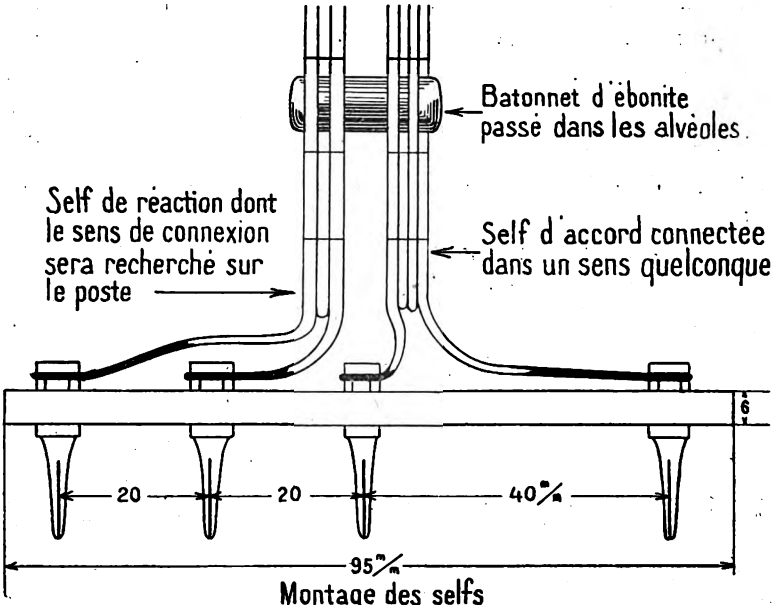
BOBINE DE CHOC

C'est de la *bobine de choc* que dépend le bon fonctionnement de la réaction. Nous avons essayé tous les systèmes possibles : bobinage massé sans fer, à fer, divisé ; bobinage rangé, en gabion, c'est le bobinage à fer qui s'est montré aussi bon sur 5 mètres que sur 200 mètres et qui, nulle

Digitized by Google

part, n'a présenté de fuite, ce qui occasionne des « trous » dans l'accrochage.

Afin de conserver cependant la latitude d'essayer d'autres systèmes, nous l'avons montée sur un

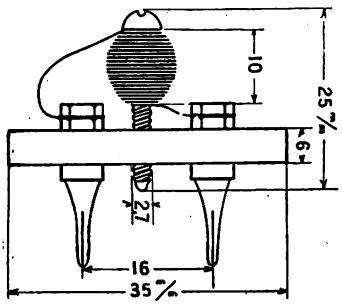


Montage des selfs

Fig. 2

Celle qui est réalisée ici a été décrite dans le n° 75 de la *T. S. F. Moderne*, par M. L.-W. Hatry (traduction du Q.S.T. Américain).

On bobine en vrac 400 spires de 15/100, une couche soie, sur la partie non filetée d'une vis de 25 mm. × 2 mm. 7 (fig. 3).



Bobine de choc

Fig. 3

support à broches, la rendant ainsi interchangeable.

DÉTECTION

La *lampe détectrice*, d'un modèle spécial pour détection, est montée sur un support anti-capacité, anti-vibratoire.

Anti-capacité dans le but de descendre le plus bas possible en longueur d'onde avec chacune des selfs en évitant l'introduction de capacités fixes inutiles, et anti-vibratoire pour éviter que les chocs donnés à la table sur laquelle reposera l'ensemble, en l'influençant, ne soient ensuite amplifiés en basse fréquence.

Digitized by Google

Le *condensateur* et la *résistance* de grille sont montés en shunt, ils devront être d'excellente qualité. Leurs valeurs sont 0,2/1000 et 3 mégohms.

Le chauffage sera réglé à l'aide d'un *rhéostat* d'assez grande résistance, car nous portons la plaque à un potentiel de 40 volts seulement et la stabilité de l'appareil ne sera obtenue qu'avec un chauffage très faible : 1er ou 2e degré.

BASSE FRÉQUENCE

L'expérience prouve qu'il est inutile, sinon impossible de mettre plus d'une lampe amplificatrice en basse fréquence à la suite d'un détecteur d'ondes courtes. L'emploi de deux basse fréquence amplifie considérablement les parasites et donne naissance à un bruit de fond.

L'intensité de ces bruits étrangers et telle qu'il n'est plus possible de distinguer l'approche d'un poste et que l'on ne peut entendre que ceux qui seraient mal synthonisés, cas assez rare en ondes courtes.

Le *transformateur* de couplage sera d'un type supérieur et devra être connecté exactement selon le sens indiqué dans le schéma de câblage, il y a là une condition indispensable à la parfaite stabilité de l'appareil qui, par suite de son volume restreint, peut avoir des tendances à l'amorçage d'oscillations produites par couplages entre les circuits haute et basse fréquences, couplages neutralisés par le choix du sens de connexion du secondaire.

La *lampe* est du type dit « de puissance », elle est montée sur un support anti-vibratoire. Son chauffage est absolument automatique par l'emploi d'une *résistance auto-régulatrice* dite « Ampérite » qui approprie la tension filament exactement au débit demandé par celui-ci. Ce procédé est infiniment supérieur à l'emploi d'un rhéostat qui, à chaque fois que nous voulons en changer la valeur, vient déséquilibrer complètement le chauffage si délicat du détecteur.

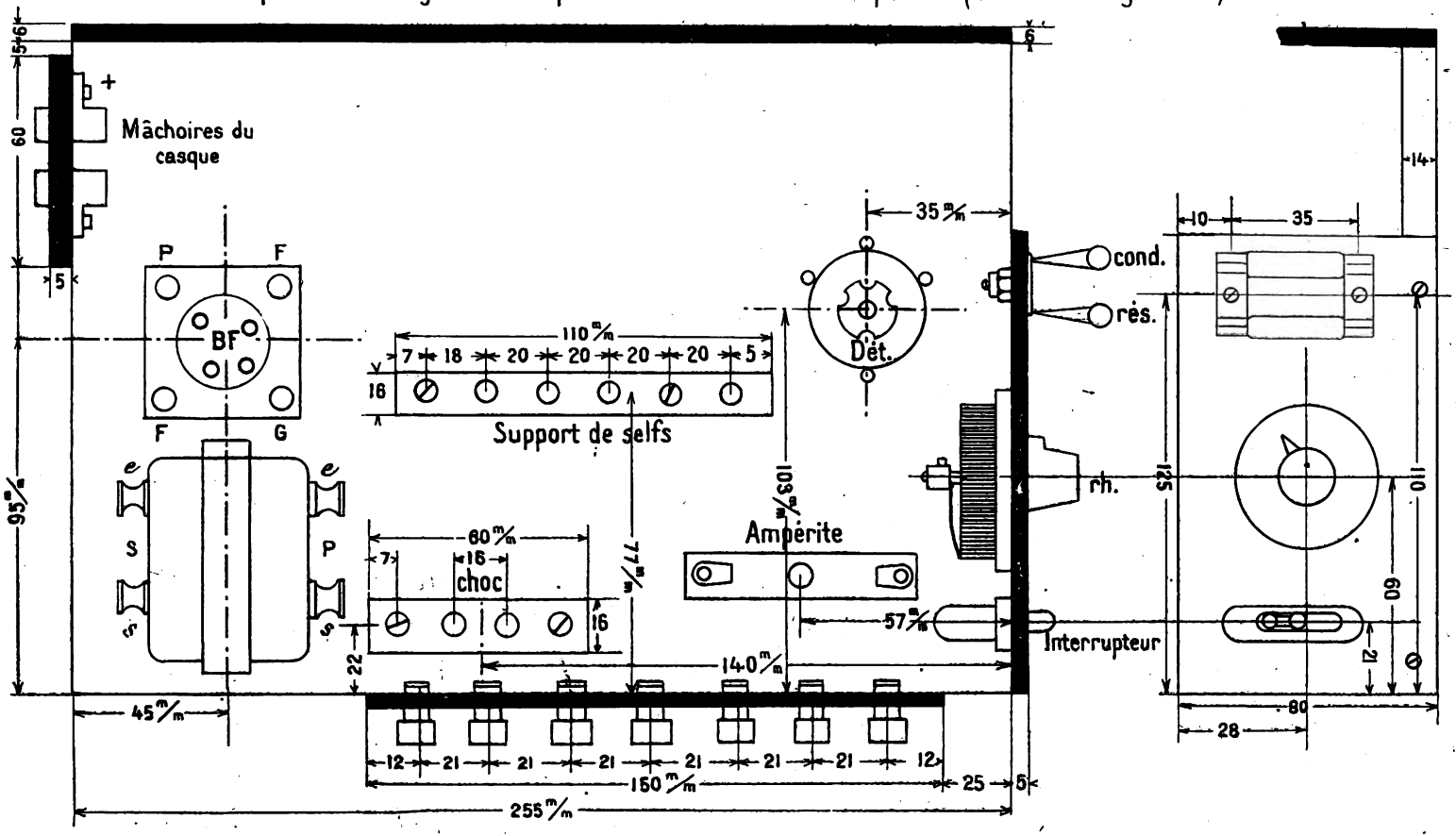
Un interrupteur, un « *Switch* », comme il est maintenant de coutume de l'appeler, coupe le circuit négatif de l'accumulateur sur les deux lampes.

Une *pile de polarisation* de 0 à 9 volts, intercalée dans le circuit grille, limite le débit de la batterie plaque tout en améliorant la pureté lors de réceptions radiophoniques.

La plaque est portée à un potentiel de 80 volts et le *casque* intercalé directement dans son circuit. Nous en avons tenté la séparation à l'aide de filtres, chocs ou couplages appropriés, mais en aucun cas nous n'avons pu éviter la légère perturbation causée par le cordon à son approche du récep-

Digitized by Google

Disposition des organes sur la planchette horizontale du récepteur. (Echelle : ½ grandeur)



Erratum. — La cote 125, indiquée à gauche de la plaque de côté, désigne sa lon-

Digitized by Google

teur ou lors de sa pression dans la main de l'opérateur.

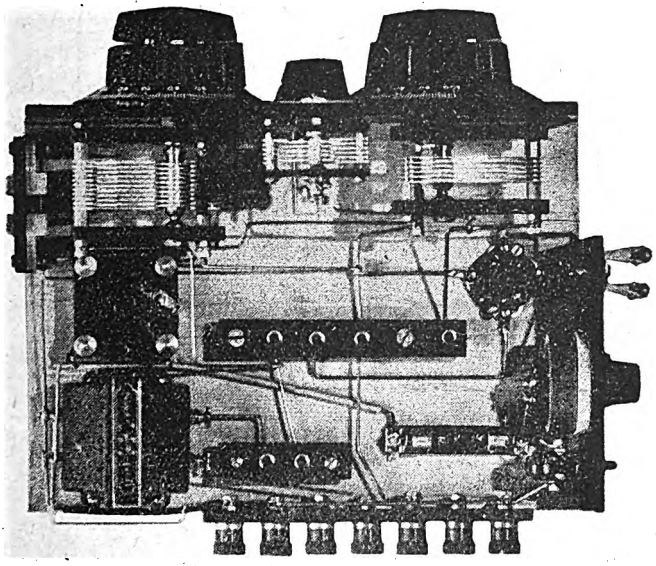
ALIMENTATION

Les batteries d'alimentation doivent être placées aussi près que possible du récepteur, soit sur la même table ou immédiatement en dessous. Dans tous les cas, il sera bon de ne pas avoir un cordon d'alimentation de plus d'un mètre. La source de tension plaque sera de préférence un accumulateur dont la résistance interne est infime comparée à celle d'une pile, surtout lorsque cette dernière est usagée, et son débit est beaucoup plus régulier.

Lors de l'emploi d'une pile, il faudra shunter par un premier condensateur de 2 microfarads le (— 80 + 4 v.) au + 40 volts et par un second condensateur de 2 microfarads le (— 80 + 4 v.) au + 80 volts.

RÉGLAGES

Lorsque l'appareil sera monté en ayant suivi exactement les indications de nos schémas, il sera possible, sur une quelconque des



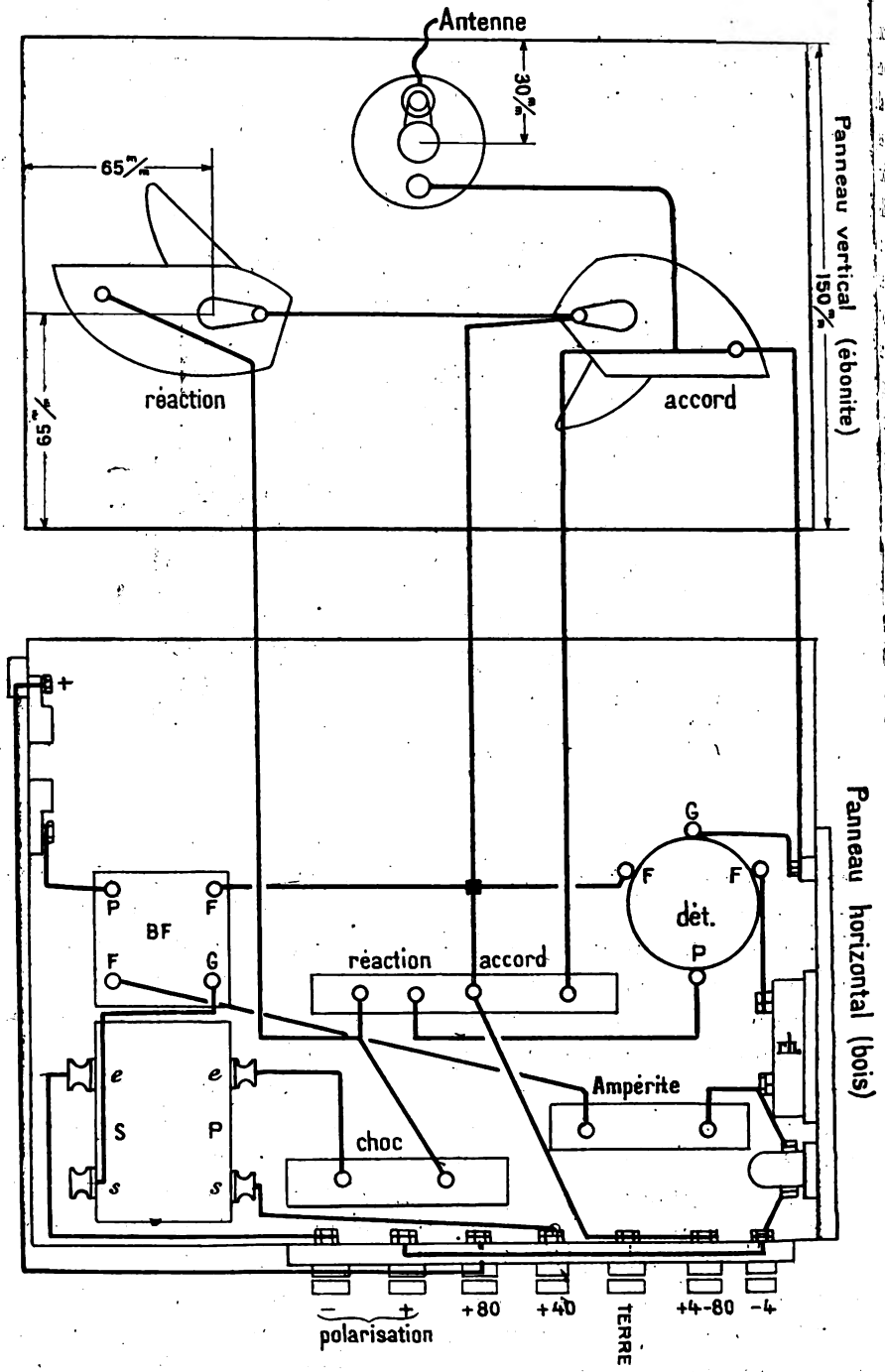
L'appareil vu de dessus
Les connexions, fort simples, sont très visibles

selfs, d'obtenir de suite des résultats positifs. Il sera préférable de débuter par une des plus grandes et de faire plusieurs heures d'entraînement avant de savoir en tirer tout le parti désirable.

Le condensateur de réaction, commandé directement pour les recherches, devra fournir un accrochage très doux dans ses 20 à 30 premières divisions. Pour y arriver, il faut d'abord régler le *condensateur d'antenne* à une valeur appropriée à la longueur de l'antenne utilisée, cette valeur se-

Digitized by Google

Schéma de câblage



Digitized by Google

ra en général infime et même zéro lors de l'emploi des plus petites bobines.

Des retouches pourront être nécessaires en cours de réglage dans les cas où la réaction accrocherait trop ou pas assez.

Le second point délicat des réglages préliminaires est le *chauffage de la lampe détectrice*, c'est de lui que dépendra la douceur de l'accrochage, l'excès étant indiqué par l'accrochage brusque ou bien précédé d'un hurlement.

C'est également à l'aide de ce rhéostat que l'on pourra faciliter l'accrochage lorsque le condensateur d'accord arrive à sa valeur maximum et qu'il faut augmenter par trop la valeur du condensateur de réaction.

Dans tous les cas, le condensateur d'accord sera tourné à l'aide du démultiplicateur et très lentement, le démultiplicateur du condensateur de réaction ne servant qu'au moment de l'audition d'un poste pour s'approcher aussi près que possible de la limite d'accrochage ou de décrochage.

Dans les dernières divisions du condensateur d'accord, la plus petite bobine (2 spires) présentera un peu d'instabilité, mais la valeur de la bobine de réaction a été déterminée de telle façon que l'on retrouve l'accrochage en poussant un peu plus loin le condensateur de réaction.

La même instabilité se retrouve dans les 30 derniers degrés d'accord de la plus grande bobine.

CONCLUSION

Il est possible, avec ce récepteur, d'entendre les émissions mondiales. Dès la première nuit de sa mise au point sur une antenne de 15 mètres de longueur à 15 mètres de hauteur, nous trouvions des stations sur tous les degrés du condensateur d'accord avec une puissance remarquable. Depuis, en plein jour, vers midi même, nous avons entendu plusieurs stations américaines et notions leurs télégrammes aussi facilement que s'il s'était agi de l'écoute de la Tour Eiffel.

C'est le récepteur tout indiqué de l'amateur faisant de l'émission et pour ceux-mêmes que la télégraphie n'intéresse pas, il trouve aussi son usage, car il permet d'entendre des stations radiophoniques américaines avec autant de netteté et de puissance que Radio-Paris, des stations sud-américaines, etc., même d'autres dont il nous a été impossible de discerner la langue.

Nous ne pouvons supposer qu'il s'agissait d'un discours marsien, mais nous n'en sommes pas moins comblés grâce à notre tout petit appareil qui pourra trouver sa place à côté de son frère à ondes moyennes et longues.

R. JOLIVET.

Digitized by Google

Horaire des transmissions

LA RADIOPHONIE

Parlons un peu du « Fading ». Que de légendes, que d'explications vagues, que d'hypothèses au sujet de ce phénomène bizarre ! Au début, quand l'onde de 200 mètres était considérée comme une longueur d'onde « ultra courte » de doctes ingénieurs ont proféré gravement que « le fading n'existait plus au-dessous de 200 mètres. Inutile de dire, sans doute, que les connaisseurs précités ne s'étaient jamais donné le mal de chausser un casque et d'écouter quelque chose.

On dût bientôt reconnaître que, au-dessous de 100 mètres, le « fading » sévit comme au-dessus. On peut cependant remarquer, qu'en règle générale la fréquence des affaiblissements augmente avec la fréquence des ondes. Sur l'onde de 30 mètres il n'est pas rare d'observer des évanouissements toutes les secondes ou même plus. Pour chaque longueur d'onde il semble exister une distance pour laquelle les effets de fading sont plus marqués. De toutes façons la fréquence des évanouissements diminue avec la distance. Les stations américaines sont parfois audibles pendant vingt minutes sans trace de fading... mais par compensation disparaissent pendant le même temps.

Les « doctes ingénieurs » précités disent maintenant, d'un air renseigné « le fading n'existe pas sur les ondes longues.

C'est encore une erreur qui prouve seulement qu'ils n'ont jamais entendu Moscou. Il existe au-dessus de 1000 mètres un fading à allure lente, allant rarement jusqu'à la disparition de l'émission mais cependant très aisément perceptible. On peut le remarquer sans peine en écoutant Berlin, Motala, Kalundborg, Moscou et Leningrad.

LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Long. onde	Fréquence en kilocycles	Nom	Pays	Observations
202,7	1420	Kristinhamn	Suède	
204,1	1470	Gavle	Suède	
158		Béziers	France	

Digitized by Google

217,4	1380	Luxembourg	Luxembourg	
219	1370	Kowno	Lithuanie	
229		Helsingborg	Suède	
238,1	1260	Bordeaux Sud-Ouest	France	
236,2	1190	Stettin	Allemagne	
240	1250	Helsingfors	Finlande	
241,9	1240	Munster	Allemagne	
252,1	1190	Radio Montpellier	France	
250	1200	Gleiwitz	Allemagne	Relai Breslau
252,1	1190	Umea	Suède	
253,1	1120	Bradford	Angleterre	Relai
254,2	1180	Kiel	Allemagne	Relai Hambourg
257		Juan-les-Pins	France	
260		Toulouse	France	
260,9	1310	Malmœ	Suède	
270,9	1120	Rennes	France	
272,7	1100	Cassel	Allemagne	Relai Francfort
272,7	1100	Dantzig	Allemagne	Relai Kœnigsberg
272,7	1100	Norrkœping	Suède	
272,7	1100	Klagenfurt	Autriche	Relai Vienne
275,2	1090	Radio Anjou	France	
275,2	1090	Zagreb	Youglo-Slavie	
275,2	1090	Eskiltuna	Suède	
275,2	1090	Bordeaux-Lafayette	France	
275,2	1090	Dresde	Allemagne	Relai de Leipzig
277,8	1080	Caen	France	
283	1060	Cologne	Allemagne	Relai de Munster
286		Lille	France	
288,5	1040	Edingbourg	Angleterre	Relai
291,3	1030	Radio Lyon	France	
294,1	1020	Trollhattan	Suède	
294,1	1020	Innsbrück	Autriche	Relai de Vienne
294,1	1020	Hull	Angleterre	Relai
294,1	1020	Dundee	Angleterre	Relai
294,1	1020	Stoke	Angleterre	Relai
294,1	1020	Swansea	Angleterre	Relai
297	1010	Radio Agen	France	
297	1010	Hanovre	Allemagne	Relai Hambourg
297	1010	Leeds	Angleterre	Relai
297	1010	Jyvaskyla	Finlande	
300	1000	Bratislava	Tchéco-Slovaquie	
302		Radio Vitus	France	
303	990	Nuremberg	Allemagne	
310		Oviedo	Espagne	
309,2	970	Marseille	France	
312,5	960	Newcastle	Angleterre	
315,8	950	Milan	Italie	
319,1	940	Dublin	Irlande	
322,6	930	Breslau	Allemagne	
326,1	920	Bournemouth	Angleterre	
326,1	920	Birmingham	Angleterre	
326,1	920	Belfast	Angleterre	
329,7	910	Kœnigsberg	Allemagne	
333,3	900	Reykjavik	Islande	
333,3	900	Naples	Italie	
335	890	San Sebastian	Espagne	
337	890	Copenhague	Danemark	

Digitized by Google

340,9	880	Petit Parisien	France	
344,8	870	Radio Barcelone	Espagne	
344,8	870	Poznan	Pologne	
348 9	860	Prague	Tchéco-Slovaquie	
353	850	Cardiff	Angleterre	
357,1	840	Graz	Autriche	Relai de Vienne
357,1	840	Falun	Suède	
361,4	830	Londres	Angleterre	
365,8	820	Leipzig	Allemagne	
370		Radio-L. L.	France	
370,4	810	Bergen	Norwège	
375	800	Madrid	Espagne	Inchangé
375		Helsingsfors	Finlande	
379,7	790	Stuttgart	Allemagne	
384,6	780	Manchester	Angleterre	
392	770	Radio Toulouse	France	
394,7	760	Hambourg	Allemagne	
400	750	Brême	Allemagne	Relai Hambourg
400	750	Mont-de-Marsan	France	
400	750	Kosice	Tchéco-Slovaquie	
400	750	Aix-la-Chapelle	Allemagne	
405,4	740	Glasgow	Angleterre	
400	750	Bilbao	Espagne	
408	750	Radio Espana	Espagne	
411	730	Berne	Suisse	
416,7	720	Goteborg	Suède	
422		Kakowitz	Pologne	
423		Nottodden	Norvège	
428,6	700	Francfort sur le Mein	Allemagne	
435	690	Wilna	Pologne	
441,2	680	Brno	Tchéco-Slovaquie	
448	670	Rjukan	Norvège	
449	665	Rome	Italie	
454,5	660	Stockolm	Suède	
458		Paris P.T.T.	France	Inchangé
461,5	630	Oslo	Norvège	
468,8	640	Langenberg	Allemagne	
476		Lyon P.T.T.	France	Inchangé
483,9	620	Berlin	Allemagne	
491,8	610	Daventry 5GB	Angleterre	
500	600	Aberdeen	Angleterre	
500		Côme	Italie	
500	600	Porsgrand	Norvège	
508,5	590	Bruxelles	Belgique	
517,2	580	Radio Vienne	Autriche	
526,3	570	Riga	Latavie	
535,7	560	Munich	Allemagne	
549		Milan	Italie	Relai
545,6	550	Sundsvall	Suède	
555,6	540	Budapest	Hongrie	
566	530	Berlin	Allemagne	Magdeburger Platz
506	350	Hamar	Norvège	
500		Cracovie	Pologne	
577	520	Jonkoping	Suède	
577	520	Vienne	Autriche	
577	520	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne	Relai de Stuttgart
588		Zurich	Suisse	

Digitized by Google

Ondes Longues

680	Lausanne	Suisse
760	Genève	Suisse
820	Kiew	Russie
950	Leningrad	Russie
1060	Hilversum	Hollande
1100	Bâle	Suisse
1111	Varsovie	Pologne
1153,8	Kalundborg	Danemark
1180	Stamboul	Turquie
1200	Boden	Suède
1250	Zeesen	Allemagne Berlin
1320	Motala	Suède Relai de Stockholm
1500	Lakri	Finlande (essais irréguliers)
1450	Moscou	Russie
1600	Daventry	Angleterre
1750	Radio Paris	France Radiola
1950	Huizen	Hollande
2000	Kovno	Lithuanie
2400	Soro	Danemark
2650	Tour Eiffel	France FL

Stations sur Ondes courtes.

Voici une liste de stations travaillant en télégraphie sur onde courte.

OCDA	Dakar 35 m.
OCRU	Rufisque 35 m.
EHGXD	Zurich Radio-Club 85 m., 32 m.
FUA	Bizerte 42 m. 5, 56 m., 73 m.
FUT	Toulon 36 m. 5.
LCHO	Administration des P.T.T. Oslo 33 m.
RCT	Sébastopol 64 m.
RDRL	Leningrad 28 m. 5
SAA	Karlskrona 44 m.
SIC	Masilia 42 m.
KAV	Norddeich 26 m., 68 m.
ICC	Coltano 18 m.
LCK	Inpolis 45 m.
OFY	Trotuz anglaise 70 m.

NOUVELLES DE PARTOUT

FRANCE

Les Concerts Pasdeloup.

La station des P.T.T. transmet régulièrement les concerts Pasdeloup donnés dans la salle du théâtre Mogador. Ce serait, enfin, de la vraie musique si la modulation de la station était bonne.

Ces émissions, qui ont lieu en général, le samedi et le dimanche sont généralement retransmises par les stations radiophoniques d'état.

La même station transmet le dimanche après-midi un concert intéressant donné dans la salle des fêtes du « Journal ».

Station de Juan-les-Pins.

Depuis quelques semaines la station de Juan les Pins a fait de nouveau apparition dans l'Ether Européen. Un de nos lecteurs parisien nous signale avoir entendu cette station sur cadre avec un récepteur à six lampes. C'est un beau résultat.

Digitized by Google

ANGLETERRE

Le poste sur onde courte de Chelmsford, indicatif 5SW continue ses émissions d'essais sur des longueurs d'onde inférieures à 30 mètres.

Des résultats intéressants ont pu déjà être obtenus, tels qde : réception sur 2 lampes de 5SW aux Indes et en Australie.

ÉTAT LIBRE D'IRLANDE

Il est question d'une augmentation considérable de la puissance de Dublin. Le nouvel émetteur n'aurait pas moins de 30 kilowatts. Il émettrait sur la même longueur d'onde que l'aérien.

HONGRIE

Le nouvel émetteur de Budapest aura une puissance de 20 kilowatts. On espère qu'il pourra être inauguré dans le courant du mois de mars.

ALLEMAGNE

Deux nouvelles stations viennent de faire leur début en Allemagne.

Aix-la-Chapelle travaille sur 400 m. avec une puissance de 1,5 kilowatts.

Cologne qui remplace la station de Dortmund, travaille sur 283 m. avec une puissance de 1,5 kilowatts.

Ces deux stations sont des relais de Langenberg.

Zeesen.

On compte que le cercle d'écoute de Zeesen, la nouvelle super-station allemande comportera plus de 2.000.000 d'auditeurs.

Une nouvelle station.

Une nouvelle station est en cours de montage à Hochspeyer, sur le sommet du Rothinber, près de Kaiserlautern.

La puissance de l'émetteur sera de 10 kilowatts. La longueur d'onde n'est pas encore déterminée.

ROUMANIE

Bucarest va prochainement commencer ses émissions. Au début sa puissance ne sera que 2 kilowatts, mais elle sera augmentée par la suite jusqu'à 20 kilowatts.

La longueur d'onde sera vraisemblablement de 2.000 mètres.

Avez-vous entendu Balaklavat?

Un auditeur parisien nous signale avoir entendu de façon très nette la station de Balaklavat (Crimée) sur 1.100 mètres.

L'appareil récepteur était un Strobodyne à 7 lampes.

Digitized by Google

ESPAGNE

Selon l'accord de l'Union Internationale de Radiophonie, *Radio Barcelone EAJ-1* exprimera sa caractéristique de puissance *plaque*, au lieu de celle d'antenne, comme jusqu'à ce jour. Cette puissance plaque est de 3,5 kilowatts.

RADIOTÉLÉGRAPHIE

HORAIRE DE PRESSES

Heure Greenwich	Poste	Nature de la Presse et Divers	Durée moyenne
0 h.	Rugby GBR	Vers 20.000 officiel anglais en anglais	40'
Vers 1 h. 30	Rugby GBR	» » presse pour transatlantiques	30'
9 h. 30	Berlin A6W	» 18.000 transocéan en allemand	40'
9 h. 45	Stockholm SAQ	» 17.000 presse économique en anglais	10'
11 h. 20	Berlin A6W	» 18.000 transocéan en anglais	25'
11 h. 30	Rugby GBR	» » presse pour transatlantiques	30'
12 h.	Prague OKP	» 6.175 presse en français (cq)	15'
18 h.	Berlin A6W	» 18.000 presse en anglais (transocéan)	25'
18 h. 30	Berlin A6W	» » idem allemand	40'
20 h.	Rugby GBR	» » officiel anglais	40'
21 h.	Varsovie AXL	» 18.300 Cq supprimé depuis quelques mois	
22 h.	Berlin A6W	» 18.300 transocéan en anglais	25'
à partir de 23 h. 45	Moscou RAI	» 5.000 presse en russe de l'Agence Tass pour l'Agence Rosta	

et tard dans la nuit :

Berlin A6W donne toujours son vieil indicatif POZ pendant 5 minutes avant chaque transocéan-alinéas en allemand par absatz.

Prague OKP également une presse à 18 h. quand il y a du texte à transmettre (rare) presses de 12 h. rédigées en mauvais français.

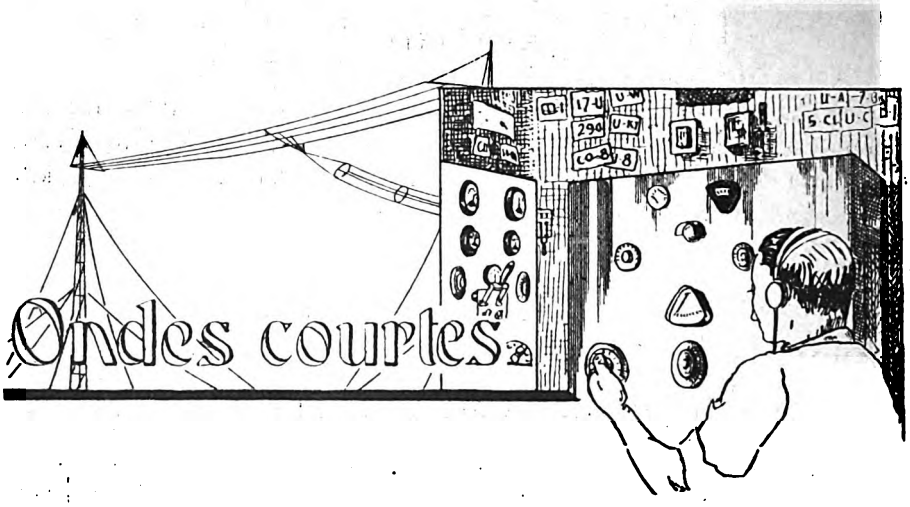
Moscou RAI coupe sa transmission environ toutes les demi-heures, de pauses de 5 minutes, les alinéas sont donnés par le mot abzac (voir spécimen ci-joint).

Difficile à prendre à cause des à n o
ch ---- exemple ---- ---. I ---

Tous les postes ci-dessus donnent leurs presses en manipulation automatique.

Oxford. 6BL, qui donnait autrefois en soirée de nombreuses presses adressées aux journaux américains (Times NY-Tribune NY-Globe Toronto, Star etc, etc...) continue quelquefois ce service, devenu très réduit depuis que la majorité de ces presses passe sur ondes courtes dirigées de 24 m. par la station GRM (marche quelquefois aussi sur 56 m.)

Digitized by Google



LA STATION D'ESSAI F8AV

Le Radio Club Nogentais a commencé les essais de modulation sous l'indicatif provisoire L B N. Le poste comprenait alors 2 lampes oscillatrices Fotos montées sur un Mesny, et la modulation était obtenue par divers systèmes. L'émission était faite sur λ 108 mètres. Les résultats obtenus furent connus... six mois après la fin des essais. Réception à Houilles, confortablement sur deux lampes.

Le Radio Club, sous l'impulsion de son dévoué Président, M. Amillet et des membres du Comité technique, MM. Brochet, Lenoir-Rousseau, Français et Delmas, décidèrent alors l'établissement d'un poste plus important permettant l'étude des systèmes de modulation connus.

Sur cette décision, l'indicatif officiel qui avait été demandé ayant été accordé, tout le monde se mit au travail.

Une partie du matériel fut apportée par les membres du Club et l'autre partie (les lampes et les moteurs) fut achetée chez les constructeurs les plus consciencieux.

Le montage fut confié à M. Beguin, qui devint l'opérateur de F 8 A V.

La station se trouve dans l'Ile-de-Beauté, à 7 kilomètres environ au sud-est de Paris, divers résultats furent obtenus. Les premiers essais furent faits entre 100 et 110 mètres λ, en employant un montage Mesny, oscillatrices 2 triodes ordinaires, puis 2 triodes 20 W. Grammont. La modulation, but des études, était obtenue par les procédés : 1° Variation potentiel grille; 2° Variation potentiel plaque (courant constant) ; 3° Modulation mixte (grille plaque) système David. Un autre procédé, système Veyre, sera mis en essai plus tard.

Le poste représenté sur la photo a été établi pour pouvoir procéder à tous les essais et permettre de faire des comparaisons sans être obligé de démonter les organes principaux.

Le bâti est entièrement construit avec des réglettes de chêne, pour faciliter la fixation des organes et aérer le montage. On remarquera en bas, en arrière, les lampes oscillatrices, et au-dessus les lampes modulatrices. Au-dessous de celles-ci sont disposées les selfs, dont on peut voir les supports. Près des modulatrices sont montées les selfs de modulation. On fait varier leurs valeurs à l'aide d'un système de plots (genre Oudin).

La façade présente en haut la borne Antenne, près d'elle un interrupteur permettant de court-circui-

Digitized by Google

EF 8AV

4e Catégorie

Disponible : 100 watts alimentation

CIRCUIT OSCILLANT

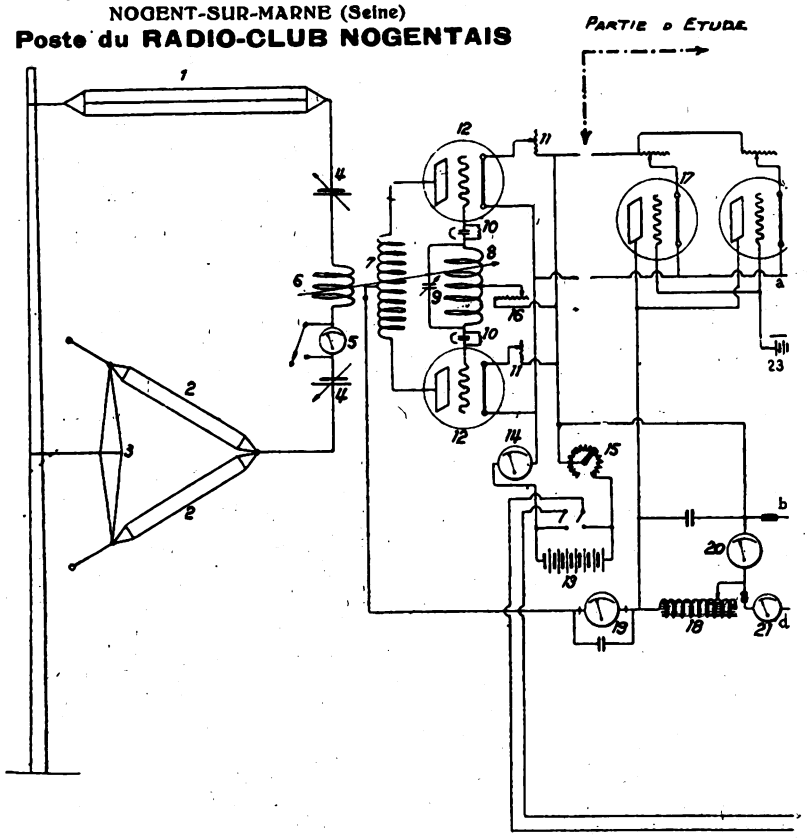
PUISSANCE EN SERVICE : 50 à 60 W. A.

λ de 1 à 108 m. λ d'essai 82 m. ABT.

QRA : BÉGUIN Louis, 5, Ile de Beauté

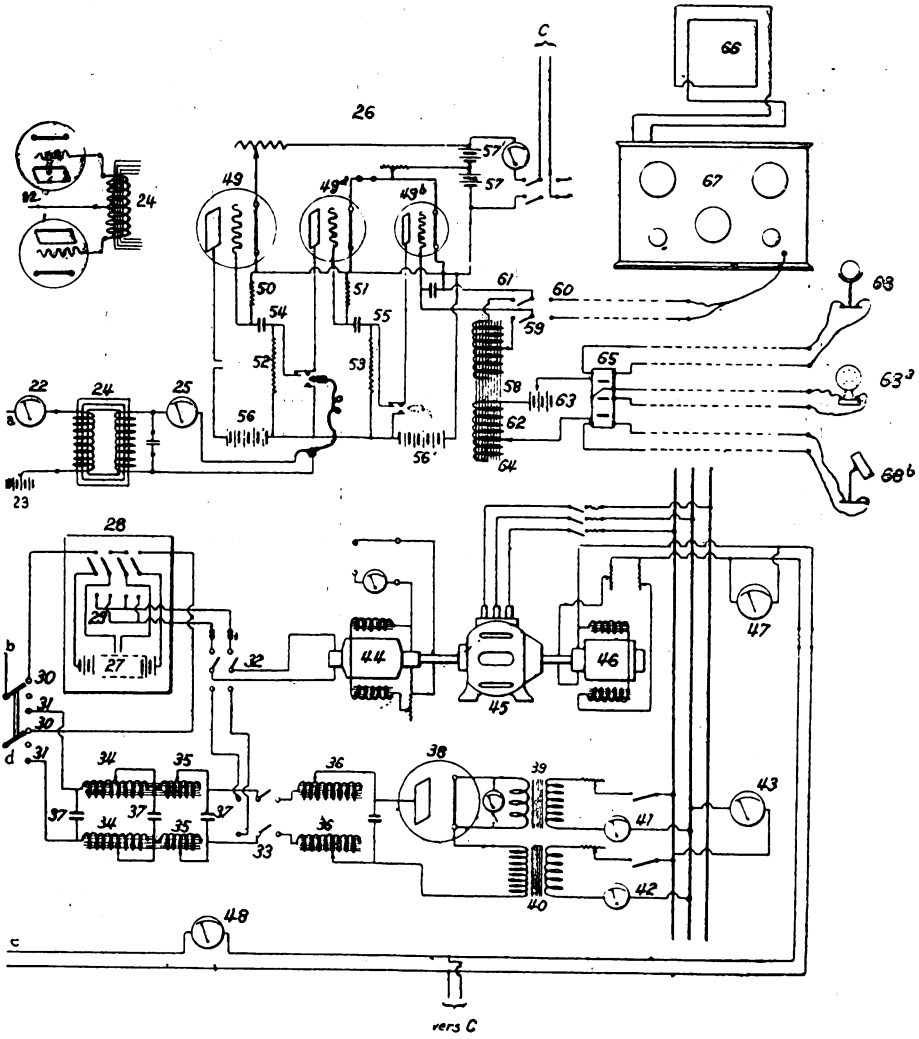
NOGENT-SUR-MARNE (Seine)

Poste du RADIO-CLUB NOGENTAIS



Antenne 3 fils de 18 m. parallèles réunis aux 2 ext., espacés de 0, m 80, l = 14 m.
Contrepoids - prismes de 4 fils de 9 m. angle de 30°, à 3 m.
Feeder
Condensateurs 0, 25/1 000
Ampèremètre Thermique (2 ampères)
Self d'antenne 3 spires, 18 cm., pas 2 cm.
Self plaque 18 spires de 16 cm. de diamètre
Self grille 12 spires de 14 cm. de diamètre
Condensateur 0,25/1 000
Condensateurs 0,2/1 000 shuntés
Rhéostats de chauffage
Oscillatrices E4N
Batterie - Accumulateur chauffage filaments
Voltmètre 8 volts
Rhéostat de chauffage général
Résistance de 10.000 ohms réglable
Groupe modulateur
Self de choc réglable
Milli Ampèremètre de plaque
Voltmètre Haute-tension
Milli Ampèremètre totalisateur controle
Milli Ampèremètre de Modulation (filament-grille)
23 Piles de polarisation de grille des lampes modulatrices
24 Transformateur de liaison
25 Milli Ampèremètre de controle du circuit amplificateur
26 Amplificateur de puissance
27 Accumulateurs TUDOR 4.R.H.-1 000 volts
28 Coffre Accumulateurs H.T.
29 Inverseur, charge et décharge
30-30 Inverseur, marche sur accumulateurs
31-31 Inverseur, marche sur alternatif redressé
32 Inverseur, marche Accumulateurs ou Génératrice
33 Inverseur, marche Génératrice ou alternatif redressé
34-34 Selfs filtres réglables
35-35 Selfs filtres réglables
36-36 Selfs filtres réglables
37 37-37 Condensateurs de filtre is./4 000 volts
38 Valve redresseuse
39 Transformateur 110/8 volts
40 Transformateur 110/1 000 volts
41 Ampèremètre primaire B.T.
42 Ampèremètre primaire H.T.
43 Voltmètre réseau 110 volts
44 Génératrice H.T. et B.T.
45 Moteur triphasé
46 Génératrice B.T.
47 Voltmètre - Charge d'accumulateurs B T.
48 Ampèremètre - Charge d'accumulateurs B.T
49 Lampes amplificatrices
50 Résistance 120.000 ohms
51 Résistance 100.000 ohms
52 Résistance 2 mégohms
53 Résistance 2 mégohms
54 Condensateur 10/1 000
55 Condensateur 8/1 000
56-56' Piles de plaque
57-57' Accumulateurs de chauffage
58 Transformateur de modulation à rapport variable
59 Inverseur retransmission — Microphones
60 Position retransmission
61 Entrée secondaire du transformateur de modulation
62 Primaire du transformateur de modulation à rapport variable
63 Piles de microphones
64 Réglage impédance
65 Commutateurs de microphones
66 Cadre récepteur
67 Récepteur
68 Microphones

Digitized by Google

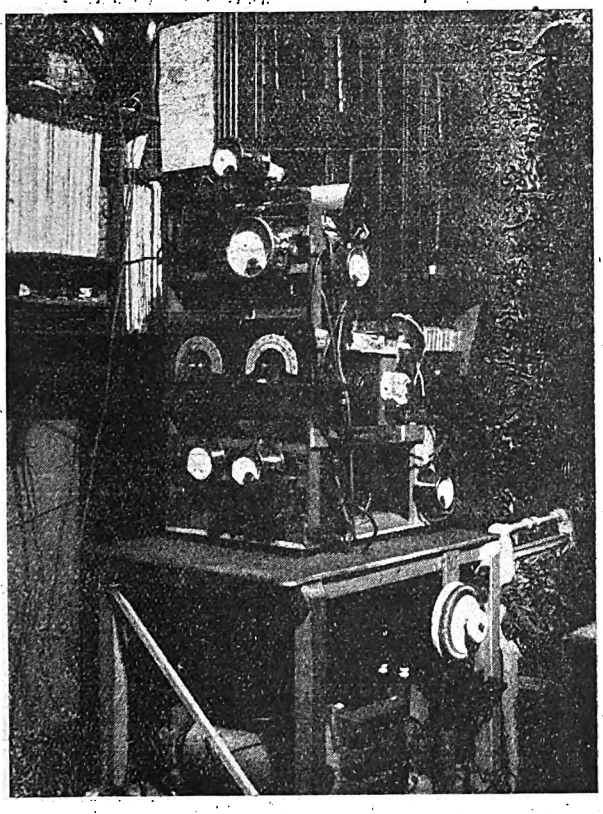


Digitized by Google

ter le condensateur en série dans l'antenne, placé au-dessous, plus à droite, le dispositif de réglage de la self de modulation, et enfin le milliampèremètre haute tension totalisateur. Le voltmètre haute tension placé à la partie supérieure est mis

permettant d'intercaler une self de choc haute fréquence, et enfin le milliampèremètre, débit plaque des lampes oscillatrices.

Sous le poste, dans une cage dite « de Faraday », sont disposés les organes suivants :



Vue du poste émetteur.

en service à l'aide d'une manette à deux directions donnant le voltage avant la self de modulation — et après — indiquant ainsi la chute de tension produite.

Le condensateur accord circuit grille est placé à côté du condensateur d'antenne (ébonite réduite à sa plus simple expression). A la partie inférieure, à gauche, la borne de contrepoids (un condensateur amovible est placé à cette borne pour certains essais (λ inférieures à 90 mètres), au centre une coupure

1° Selfs de filtre haute tension — à prises variables — noyaux droits de 60 mm. L. 250.

Le centre de ces noyaux est formé par des fils « carcasse » de 8/10. Ceux de la périphérie ont 8 à 10/10.

Les enroulements comportent environ 9.000 spires, en fil de 4/10, sous coton et sous soie et sont à prises variables.

2° Les condensateurs de cellules (3 de 2 microfarads) isolés sous 4.000 volts, avec borne de masse.

3° Les accus de chauffage des

Digitized by Google

filaments-rhéostat général et interrupteur général très utile pour les Q S O... sont à portée de la main. (Un rhéostat plus précis est placé près des lampes et n'a pas à être retouché.)

Le groupe de génératrices est mis en marche automatiquement pour la charge des accus de chauffage et de la batterie haute tension (ou en marche directe derrière les filtres), à l'aide d'inverseurs et d'un conjoncteur disjoncteur monté sur le circuit basse tension.

La modulation est réglée d'abord à l'aide de la tension apportée au filament des lampes modulatrices. Elle peut aussi être amplifiée par 1, 2 ou 3 étages (deux sont représentés sur la photo) et disposés près du poste récepteur. Les autres renseignements sont donnés par le schéma joint.

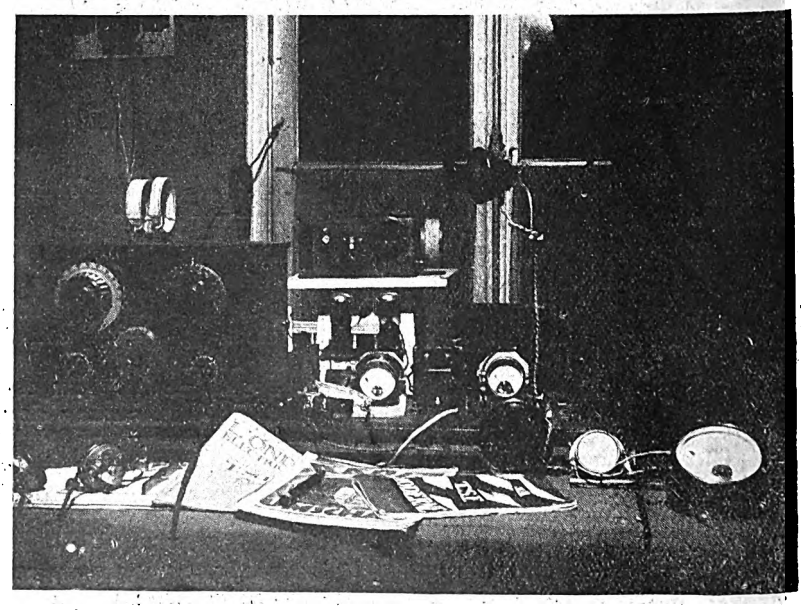
Récepteur. — C'est un montage PL qui a été employé avec une variante au sujet des selfs. Celles-ci sont maintenues par des fils entrecroisés sur des génératrices à 120° — de simples broches sont montées aux extrémités.

Le couplage de la self de réaction est variable (contrairement au modèle du PL Journal des 8) pour écouter sur une plus grande bande λ, avec la même bobine. Ceci est obtenu à l'aide de broches placées à côté de celles qui sont normalement prévues. L'écoute est faite soit sur un fil de 30 mètres, soit sur l'antenne d'émission.

Les résultats de l'émission ne sont évidemment pas des records, mais ils ont l'avantage d'avoir permis de se rendre compte des effets produits par les réglages sur la netteté, la puissance... et la portée, renseignements qu'on ne trouve nulle part.

Sur antenne de 3 fils de 18 mètres réunis aux deux extrémités, placés à 12 mètres et contrepoids selon schéma, la meilleure portée obtenue a été Aix-en-Provence, 740 kilomètres, avec 6/10 d'ampère sur λ 85 mètres (*alimentation totale, 60 watts*).

En dehors de cette portée, la station a été reçue dans la Gironde, le Jura, l'Isère, la Suisse, le Rhône, et principalement dans le nord-ouest



Vue du poste récepteur

Digitized by Google

et est de la France, en Angleterre, en Belgique et en Allemagne (Brême et Mayence). Grâce à l'amabilité de quelques amateurs qui ont bien voulu, au début, enlever les doutes sur certains réglages complexes, la période de tâtonnements a été assez abrégée.

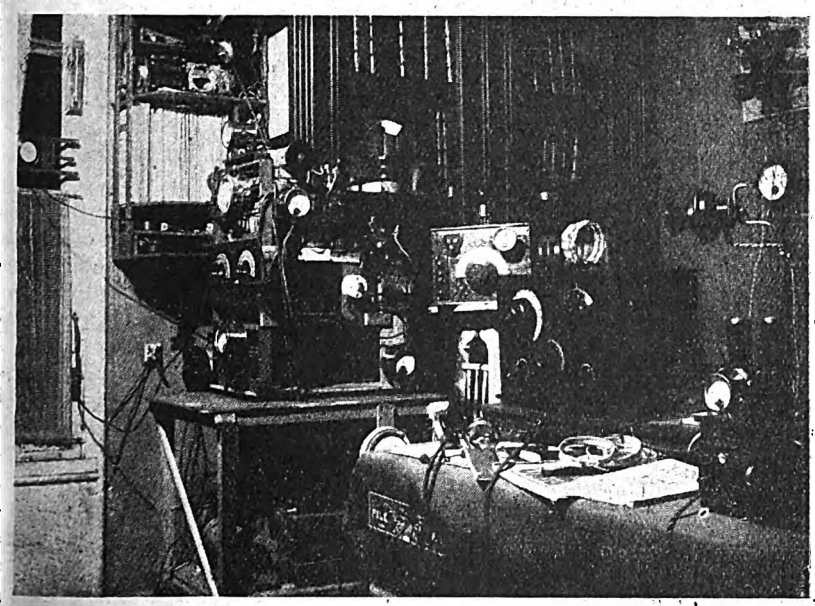
Certes, la modulation de F 8 A V n'est pas toujours brillante.

Les principales difficultés rencontrées ont été les suivantes :

ment obtenue, il n'en est pas de même dès qu'on veut moduler des puissances de l'ordre de 20 watts.

Ce montage émetteur a prouvé que le meilleur rendement serait obtenu, à puissance égale, en ayant un groupe générateur haute fréquence et un Mesny amplificateur, c'est ce qui fera l'objet des prochains essais.

Ces divers essais ont eu l'avantage de permettre aux membres du



Vue d'ensemble de la station

1° Trouver deux lampes de caractéristiques semblables conditions très importantes pour le bon fonctionnement du montage Mesny sur lequel la modulation par courant constant est appliquée.

2° Posséder un transformateur de modulation ne déformant pas sur la gamme fréquence 200-5.000. De tous les transformateurs du commerce, seul un appareil a donné satisfaction (voir photo).

3° Contrôle de la modulation (amplification basse fréquence), lorsqu'elle est employée.

Si, pour les puissances faibles, la modulation correcte est facile-

R. C. R. N. de se familiariser avec les difficultés rencontrées pour moduler correectement une λ qui ne doit pas toujours être quelconque.

Si les P. T. T. prêtent vie à la station, des essais vont être entrepris sur antenne verticale et ensuite sur Hertz.

Le R. C. R. N. prie les amateurs qui entendront les essais de bien vouloir communiquer à F 8 A V, 3, Ile-de-Beauté, à Nogent-sur-Marne, leurs appréciations sur les différents réglages.

Merci d'avance à tous.

F 8 A V
et LE COMITÉ TECHNIQUE.

Digitized by Google

4e COMMISSION

Liaison avec les Amateurs du Comité français de l'Union Radiotélégraphique Scientifique Internationale

Essais sur Ondes courtes — 24e Série

Tous les jours y compris le dimanche, le « Jacques Cartier » assurera sur 23 mètres environ deux émissions d'essai de 0650 à 0700 et de 1240 à 1250 au cours de son prochain voyage.

Il transmettra la lettre C et y intercalera des groupes de contrôle. Voici l'horaire approximatif :

Départ à la Nouvelle-Orléans le 29 Février.

Arrivée au Havre le 19 Mars.

Essais sur Ondes courtes (24e Série)

Note récapitulative remplaçant les notes précédentes

Cette série comporte trois groupes d'émissions bloquant aux trois heures les plus commodes de la journée l'écoute d'émetteurs de diverses longueurs d'ondes de diverses origines. Certaines de ces émissions sont assurées quotidiennement (sauf du samedi midi à dimanche minuit). Certaines n'ont lieu que le lundi et le jeudi.

Pour faciliter le dépouillement et l'analyse des résultats il importe que ceux-ci se trouvent autant que possible très denses certains jours. Aussi il est instamment recommandé aux personnes qui participent aux essais et qui ne peuvent écouter tous les jours de porter leur effort sur les écoutes du lundi et sur celles du jeudi.

Dakar	14 Mars	18 Mars
Madère	23 Mars	26 Mars
Toulon	1er Avril	

Depuis le 1er Février 1928 l'émission de Casablanca (AIN) de 1930 sur 51 mètres est supprimée.

Elle est remplacée par les deux émissions suivantes : Casablanca émet le lundi et le jeudi seulement les lettres AI séparées par des groupes de chiffres. Ces émissions ont lieu à 0830 et 1930 T.M.G. et durent cinq minutes chacune.

Digitized by Google

LES STATIONS QUE L'ON ENTEND BIEN EN FRANCE

M. C. Conte, qui au cours de Janvier a reçu 479 stations à ondes courtes dont 76 Européennes, nous signale quelles furent ses meilleures réceptions.

FB, 8HL (Madagascar)
USA : 6AHP, 6AM, 6BGH, 6CCL, 7DF, 7DL, 7GJ
F0, A3Z, A4F, A7N (Sud Afrique) sur 20 m. télégraphie.

En téléphonie.

OA3L0 (Melbourne Australia) entendu le 27-1-de 20 h. à 20 h. 35 sur λ de 32 mètres.

ANH (Bandoeng-Java) entendu le 26-1- de 18 h. à 18 h. 30 donne son QRA entre chaque morceau en Anglais, Allemand, Hollandais, Espagnol, Italien et Français.

QRH, 31 m 90.
Télégraphie. — Entendu le 1er Février à 22 h. 20. ASRA3 (QRA) : (Vladivostock).

ESSAIS FRANCE-JAPON

Des essais entre la France et le Japon auront lieu les 23, 24 et 25 Mars 1928 de 21 h. 00 à 22 h. 00 TMG.

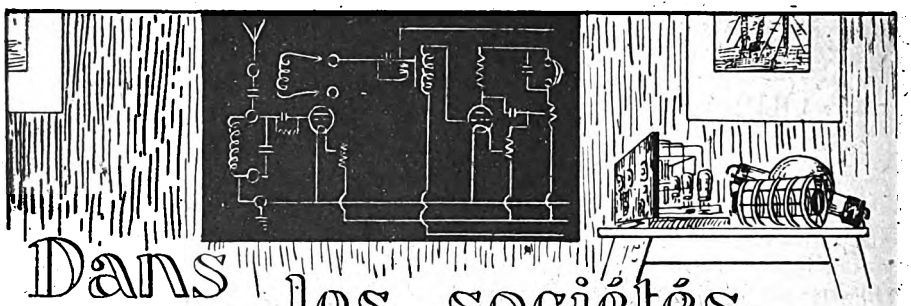
Les amateurs français sont invités à participer à ces essais et envoyer résultats d'écoute à EF, ROQ1, C. Conte, 24, Allée du Rocher, Clichy-sous-Bois, (S. et O.).

Vendredi 23 Mars. — 21 h. 00 à 21 h. 15 TMG — CQ, AJ de EF8.
21 h. 16 à 21 h. 30 — CQ, EF de AJX.
21 h. 31 à 21 h. 45 — CQ, AJ de EF8.
21 h. 46 à 22 h. 00 — CQ, EF de AJX.

Samedi 24 Mars, Dimanche 25, même horaire.

Les amateurs Français appelleront sur 32 à 34 m., les amateurs Japonais répondront sur 38 mètres.

Digitized by Google



Dans les sociétés

RADIO-CLUB ESPÉRANTISTE DE FRANCE

Les séances publiques du Radio-Club Esperantiste de France se tiennent régulièrement les deuxièmes Vendredis de chaque mois à la Sorbonne, amphithéâtre de Géologie (entrée place de la Sorbonne), à 20 h 45.

A la dernière séance, qui a eu lieu le 13 Janvier, M. Henri Favrel, Ingénieur, a commencé une série de Conférences sur « l'Initiation à la T.S.F. ». Ces causeries, faites en Esperanto, sont destinées à convertir à la Radio les Esperantistes qui n'en font pas encore, ce qui est un des buts poursuivis par le Club.

Quant au deuxième but : convertir à l'Esperanto les amateurs sans-filistes qui ne savent pas encore cette langue qui leur deviendra indispensable dans quelque temps, il est réalisé par les nombreux cours d'Esperanto qui ont lieu à Paris, en Banlieue et en Province.

La prochaine séance du Radio-Club aura lieu le Vendredi 10 Février.

Pour tous renseignements concernant le Radio-Club Esperantiste et les Cours d'Esperanto, s'adresser à M. Henri Favrel, Ingénieur E.C.P., Secrétaire, 27, rue Pierre Guérin, à Paris (XVI^e).

GROUPE GIRONDIN
D'ACTION ET DE DÉFENSE RADIOPHONIQUE

Compte-Rendu de la Séance du Mardi 17 Janvier 1928

M. Manhes, Ingénieur, Conseiller technique du Groupe, fait un exposé de la réception sur galène ; il en indique les avantages et les inconvénients. Puis il présente le schéma et la réalisation d'un montage à galène sensible et sélectif de sa conception. Il obtient un très vif succès près des nombreux galénistes présents.

M. Chaulet, Ingénieur E.C.P., fait une causerie sur les condensateurs variables. Après une lumineuse définition du condensateur, agrémentée d'analogies, le conférencier passe en revue les différents systèmes, tant au point de vue de la loi de variation que de la construction. Ce magistral exposé intéresse aussi bien les débutants que les plus documentés. L'auditoire montre, par ses applaudissements, toute la satisfaction qu'il a éprouvée en écoutant M. Chaulet.

Comme conclusion à cette causerie ; un condensateur orthométrique, généreusement offert par le représentant du constructeur à Bordeaux, est tiré au sort parmi les membres présents.

Puis M. Gautret présente un montage neutrodyne 4 lampes, à bobines intérieures et réaction électrostatique, qu'il a construit et mis au point avec le plus grand soin. Cet appareil, qui alimente 4 haut-parleurs en parallèle, se révèle parfait de netteté, puissance et sélectivité.

A l'occasion de cette présentation, le Président du Groupe résume brièvement la théorie du neutrodyne, indique les difficultés de réalisation, de mise au point, les améliorations réalisées par un choix judicieux des lampes.

Puis il décrit le montage présenté et dont le dessin a été remis à tous les auditeurs.

En résumé : réunion très réussie, écoutée par un auditoire nombreux et très attentif.

Le succès croissant des réunions du Groupe Girondin est une preuve du développement de la T.S.F. à Bordeaux, et une récompense aux efforts que fait le bureau pour sa divulgation.

Digitized by Google

LA T. S. F. EN AFRIQUE DU NORD

Compte-Rendu du Premier Salon de la T. S. F. en Algérie

Le Radio Club d'Algérie fut fondé en 1920 par une quarantaine d'amateurs, dont **beaucoup s'occupaient de** T.S.F. avant la guerre ; grâce à ses séances de vulgarisation et au dévouement de ses membres, des milliers de postes récepteurs ont été montés en Algérie, et également un certain nombre d'émetteurs, dont quelques-uns ont déjà réalisé des liaisons bi-latérales avec les antipodes.

Un premier Salon de la T.S.F. était donc nécessaire pour permettre à ce grand nombre d'amateurs de se rendre compte des progrès réalisés par nos constructeurs(et pour leur montrer qu'ils pouvaient trouver en Afrique du Nord tout le matériel (postes et pièces détachées) dont ils ont besoin ; et, sous l'initiative du R. C. A. et la collaboration des commerçants Algérois, le premier Salon de la T.S.F. ouvrait ses portes en décembre dernier.

La plupart des grandes marques françaises et étrangères y étaient représentées.

Entre autres : Baltic, Pathé, Vitus, Lévy, Radiola, Philips, Radiotechnique, Métal, Brunet, Tavernier, Art et Technique, etc., sans oublier quelques belles réalisations des constructeurs algériens.

Les nombreux stands étaient présentés d'une façon impeccable ; beaucoup exposaient un nombre d'appareils imposant, entre autres les stands Cornailler et Colin.

Le succès de cette manifestation a dépassé toutes les prévisions, les visiteurs sont venus en grand nombre de tous les coins de l'Algérie, et malgré l'étendue de l'immense garage **Métropole**, mis aimablement à notre disposition par M. Vinson, et la circulation à sens unique, le Salon fut, à plusieurs reprises, submergé par une affluence considérable.

Mais le R. C. A. ne s'en tint pas là pour son œuvre de vulgarisation, et sous les directives de son Conseil d'administration, MM. Bullinger-Muller, président, Pérez, Bedeil, secrétaire général, et de ses conseillers techniques ; des conférences de vulgarisation ont lieu deux fois par semaine, elles s'adressent aux profanes, et obtiennent un succès toujours croissant.

Ci-dessous résumé de la dernière causerie faite par M. Fred Bedeil, le dimanche 22 janvier 1928 :

Sont à l'étude :

1° Une conférence sur le poste classique 4 lampes, une H.F. à résonance, une détectrice et deux B.F.

2° Une conférence sur la charge des accumulateurs par le secteur.

3° Une conférence sur les changeurs de fréquences et en particulier la réalisation d'un strobodyne à 5 lampes.

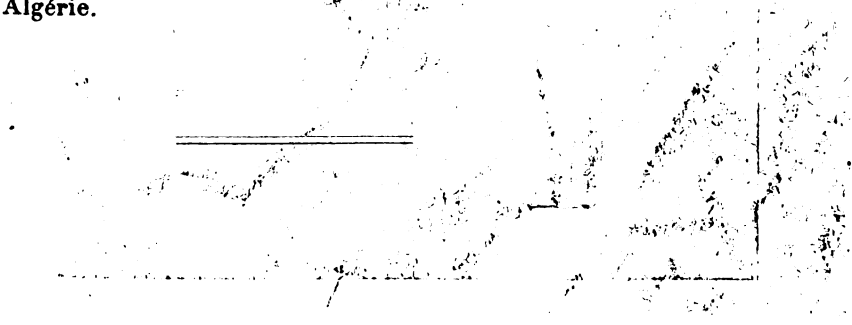
Robert ROUSSEAU,
Conseiller technique
au Radio Club d'Algérie.

Nos lecteurs trouveront ci-contre quelques photographies du Salon de la T. S. F. d'Alger.

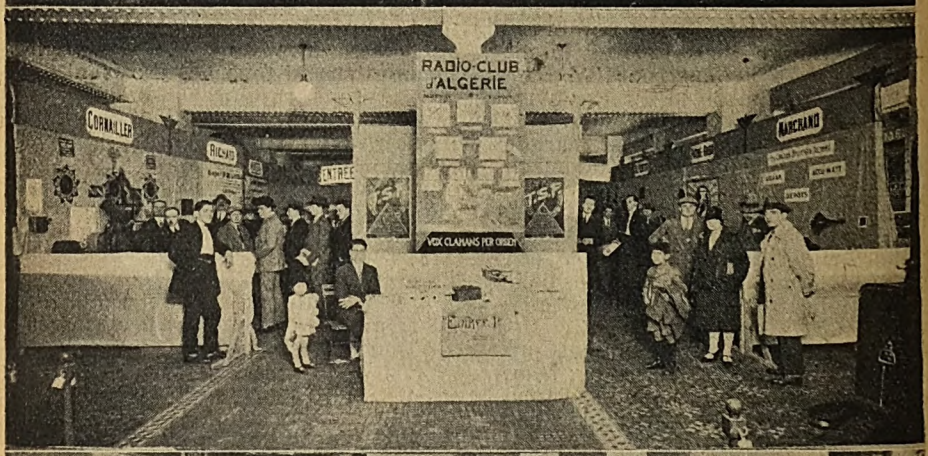
En haut : Inauguration du Salon par Monsieur Bordes, Gouverneur Général de l'Algérie.

Au milieu : Vue générale du Salon.

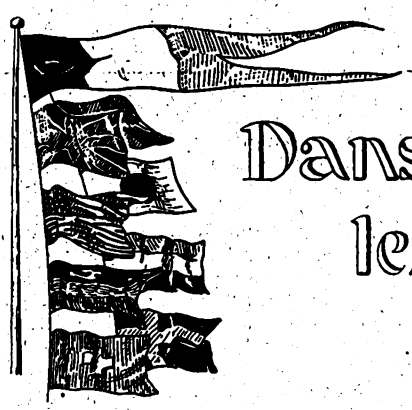
En bas : Les organisateurs. Au centre : M. Bullinger-Muller, Président du Radio-Club d'Algérie.



Digitized by Google



Digitized by Google



Dans les revues étrangères

AMÉRIQUE

RADIO — Janvier 1928

Le Superhétérodyne à 115 kilocycles par Gérald M. Best.

Description d'un appareil dont l'amplification intermédiaire est faite sur une fréquence de 115 kilocycles (2600 mètres environ).

L'appareil emploie les nouveaux tubes à « écran interne » dont le coefficient d'amplification est beaucoup plus élevé et avec lesquels la neutralisation devient inutile.

L'appareil est composé comme suit :

1. Deux étages d'amplification à haute fréquence, avant le changement de fréquence (deux lampes à grilles « blindées »).

2. Changement de fréquence obtenu suivant la méthode superhétérodyne, avec deux lampes distinctes, une oscillatrice, une détectrice.

3. Deux étages d'amplification moyenne fréquence, le second tube étant à grille protégée.

4. Détection par condensateur shunté.

5. Deux étages d'amplification à basse fréquence.

Il est à noter que cet appareil à neuf lampes est prévu pour le fonctionnement *sur antenne*. Il n'est donc pas étonnant que sa sensibilité soit grande.

Chacun des étages est entièrement enfermé dans un blindage.

Les trois condensateurs d'accord et de haute fréquence sont solidaires. Le condensateur de changement de fréquence est indépendant.

Le meilleur haut-parleur par Alan Donalsdon.

L'auteur étudie les hauts parleurs en général et donera une méthode pour améliorer certains hauts parleurs.

Le procédé consiste à shunter le primaire du dernier transformateur à basse fréquence par un circuit comportant inductance, capacité et résistance.

L'auteur compare ensuite les deux types principaux de haut parleur.

1. Haut-parleur électromagnétique comportant un aimant permanent et un bobinage agissant sur le champ magnétique.

2. Haut-parleur électrodynamique constitué par un enroulement se déplaçant dans un champ magnétique puissant excité par un enroulement spécial.

Ce second type de haut-parleur a des qualités très supérieures à celle du premier type.

Le « Browning Drake » à deux lampes par Glenn H. Browning.

Le montage comporte :

A) Une lampe amplificatrice à haute fréquence neutralisée.

B) Une lampe détectrice (condensateur shunté).

Q. S. T. — Janvier 1928

Un appareil à usages multiples par Howard Allan Chinn.

C'est une simple détectrice à réaction montée suivant le schéma dit « Schnell », suivi d'un étage d'amplification basse fréquence à transformateur.

L'appareil est équipé avec des bobinages interchangeables et permet de couvrir la gamme 15-2500 mètres.

L'appareil peut servir d'hétérodyne, ou d'oscillateur à basse fréquence, d'amplificateur B.F. ou d'ondemètre.

La préparation des cristaux de Quartz par E B Watts Jr.

L'auteur donne ces conseils aux amateurs qui désirent faire eux-mêmes les cristaux oscillants pour l'émission sur ondes courtes.

Digitized by Google

Bobines de choc pour récepteurs par Glenn H. Browning.

Etude sur la détermination des constantes des bobines de choc, employées dans les récepteurs.

Le peu d'importance des connexions courtes par L. W. Hatry.

Il n'est point toujours recommandable de monter un appareil en réduisant le plus possible la longueur des connexions. L'auteur prend exemple d'un vulgaire circuit oscillant. On réduira la longueur des connexions en approchant le plus possible l'inductance du condensateur. Mais ce dernier se trouvant dans le champ de la bobine introduira un amortissement considérable. Il est donc préférable d'allonger un peu les connexions pour éloigner l'inductance de la masse métallique du condensateur.

Dans d'autres cas, l'éloignement des deux connexions allant d'un condensateur à une bobine, agrandit considérablement la spire formée par les deux fils.

En conséquence des accrochages intempestifs peuvent se produire, ou une influence considérable de la main de l'opérateur. Il faut alors délibéramment rapprocher les deux connexions pour diminuer la spire.

L'auteur discute ainsi plusieurs cas particuliers et remarque en conclusion, qu'il faut disposer les connexions d'une façon intelligente plutôt que chercher à les rendre aussi courtes que possible.

RADIO NEWS — Janvier 1928

Pour faire chanter et parler la maison par Knox Baxter.

Compte rendu de quelques expériences faites avec un moteur de haut-parleur. On peut utiliser des surfaces quelconques comme membranes : fenêtres, tables, etc....

La lampe grille protégée arrive enfin.

Description du nouveau type de lampe avec écran de grille construit par la « General Electric Co».

La lampe se compose d'un filament vertical autour duquel est disposée une grille en spires. Entre la grille et la plaque un écran analogue à une autre grille mais à pas plus serré est disposée et, à un second écran identique enveloppant également la plaque.

On peut avec cette lampe obtenir des coefficients d'amplification de l'ordre de 250 et en pratique obtenir des gains de 20 à 30 par étage.

Pour le fonctionnement il faut une tension anodique de 135 Volts, l'écran est relié au + 45 Volts environ et la grille au — 1,5 Volts.

L'écran interne rend la neutralisation inutile.

RADIO BROADCAST — Janvier 1928

La Radio enrobe l'Atome d'Helium par Volney B. Mathison.

Exposé élémentaire des phénomènes d'ionisation et de leur application dans les tubes redresseurs. Le tube redresseur se compose, en principe d'une électrode à grande surface et d'une électrode à petite surface. Le passage du courant est ainsi facilité dans un sens. Le tube à hélium n'est pas un redresseur parfait, il y a toujours un courant de retour, lequel, d'ailleurs, caractérise les qualités du tube.

Le tube a une durée limitée parce que l'hélium disparaît peu à peu et semble être absorbé par les électrodes.

Amplificateur Push-Pull — Pourquoi ? par Howard E. Thodes.

Les avantages d'un amplificateur push-pull sur un amplificateur équipé avec les mêmes tubes en parrallèle sont les suivants :

A) Distorsion négligeable même pour une surcharge de l'ordre de 25 %.

B) La distorsion due à la courbure de la caractéristique est négligeable.

C) Aucun ronflement même si les lampes sont alimentées en courant alternatif.

Par contre les désavantages sont les suivants :

A) Il faut deux fois plus d'énergie pour obtenir la même puissance à la sortie.

B) L'amplification est moindre.

C) L'impédance anodique est quatre fois plus grande.

RADIO — Décembre 1927

Circuits-Bouchon par B.F. Lampken.

Explication sommaire du rôle et de l'action des circuits-bouchons.

ANGLETERRE

EXPERIMENTAL WIRELESS AND THE WIRELESS ENGINEER — Décembre 1927

La Vibration des Diaphragmes de Haut-Parleur.

L'auteur relate le résultat d'expériences faites sur un haut-parleur à cône par M. St. Hill. (Standard Téléphone and cables) récemment publiées dans Electrical Communication.

Le cône était attaqué par uu mécanisme

Digitized by Google

central excité par des courants de fréquence connue. On projetait sur le cône du sable fin pour reconnaître la forme des vibrations de la surface.

Ces vibrations sont extraordinairement complexes et dépendent de la hauteur du son.

Aux fréquences extrêmement basses au-dessous de 100 périodes le cône vibre à peu près suivant un diamètre.

A une fréquence de 100 périodes, et au-dessus le cône vibre par secteurs dont le nombre est d'autant plus élevé que la fréquence est elle même plus élevée.

A 150 périodes il y a 15 sections vibrant.

La bonne reproduction des notes basses est donc due à la multiplicité des modes de vibrations chacun ayant sa pointe de résonance nette.

Description d'un Hétérodyne de mesure couvrant de 10 à 20000 mètres par F. M. Colebroock.

L'oscillateur décrit a les caractéristiques suivantes :

A) Grande gamme couverte obtenue à l'aide d'inductances interchangeables.

B) Les ondes entretenues sont modulées à fréquence audible si on le désire.

C) L'étalonnage est constante (à un millième près) quand les tensions anodiques et de chauffage varient et quand on change de lampe.

D) Les batteries sont dans la boîte même de l'appareil. Le montage est un « Hartley » légèrement modifié dans lequel on a réduit au minimum la capacité de couplage.

Q. R. K. :

Dans notre prochain numéro : « LA POLARISATION DES GRILLES »

ERRATUM

N° 90 — Janvier 1928 — Propagation des ondes courtes autour de la terre.

Page 5, lire « se superposent par différence de *densité* ».

Page 6

Altitude	Pression en baryes	Molécules par cm3	Libre parcours
0 Km	$1{,}01 \times 10^{6}$	$2{,}7 \times 10^{19}$	3×10^{-6}
40 Km	$2{,}55 \times 10^{3}$	$8{,}6 \times 10^{16}$	9×10^{-3}
80 Km	6,27	$2{,}1 \times 10^{14}$	1 cm
100 Km	0,36	$1{,}2 \times 10^{13}$	20 cm
200 Km	$5{,}6 \times 10^{-3}$	$1{,}8 \times 10^{11}$	1.000 cm

Page 7, lire « rayons « venus du soleil ».

N° 91 — Février 1928 — Même article :

Une omission page 82 (en bas) « Ces expériences montrent l'interférence entre rayons directs et rayons réfractés ».

Et page 85, 7e ligne :

Lire : « les rayons partis tangentiellement ».

Digitized by Google

T. S. F., Conseils pratiques de Radiophonie, par HENRY BARBY.

L'auteur, dans ses « **Conseils Pratiques** », a tenu à la lettre, la promesse de ce titre : donc aucune théorie, mais uniquement de la pratique, fruit d'une quotidienne et déjà longue expérience. Pas un « Conseil » de cet ouvrage qui n'ait été réellement éprouvé, réalisé, qui n'ait enfin fait ses preuves. Il en va naturellement de même des perfectionnements préconisés pour l'amélioration des postes récepteurs et pour les montages nouveaux contenus dans ce volume.

Voici ci-dessous la nomenclature des différentes manières traitées dans cet ouvrage .

Les collecteurs d'onde : Les antennes de fortune. — Comment construire à peu de frais un « bouchon ». — Prise d'antenne sur le sécheur. — En villégiature. — La prise de terre. — Comment connecter les fils d'antenne et de terre sur les canalisations métalliques.

Quelques tours de main : Longueur d'onde et puissance. — La galène. — Pour les auditeurs du casque. — Des manchons isolants. — Utilisation des vieilles plaques d'ébonite. — Quelques moyens pour reconnaître la polarité. — Comment brancher deux ou plusieurs casques à un poste récepteur. — Comment établir une installation permettant de recevoir des auditions dans des pièces éloignées du poste récepteur. — Les vingt-trois commandements de l'amateur de radiophonie. — Un commutateur à plots avec des clous. — Un haut-parleur économique. — Une petite révolution.

Les bobinages : Les bobines amovibles en fond de panier. — Pour monter les bobines en nid d'abeilles.

Les lampes : Comment assurer un bon contact entre les broches et les douilles de support des lampes. — Protégez vos lampes. — Régénérez vous-même vos lampes devenues aphones. — Pour conserver pure la voix des lampes.

La construction de postes récepteurs: Le montage des postes récepteurs. — La bobine de réaction. — Comment connecter les bornes des condensateurs variables. — Le blindage des postes récepteurs. — Soudez vos connexions, mais soudez-les convenablement.

Perfectionnez vos postes récepteurs : Comment augmenter leur sélectivité et leur sensibilité. — La recherche de la sélectivité. — Rendez sélectif votre système d'accord. — Améliorez votre poste récepteur.

Postes récepteurs sélectifs.

Les transformateurs haute fréquence : La sélectivité et la sensibilité. — Confection des transformateurs haute fréquence. — Poste récepteur sélectif à quatre lampes. — Pour parfaire la sélectivité.

Postes récepteurs à réglage simplifié : Les réglages. — Un poste à résonance à réglage unique. — Selfs semi-apériodiques. — Fabrication des selfs semi-apériodiques. — Poste récepteur à réglage unique. — Poste récepteur à réglage unique à cinq lampes. — Poste récepteur puissant à cinq lampes à réglage unique. — Poste récepteur puissant à six lampes. — La réaction électrostatique.

Poste automatique : Naguère et aujourd'hui. — Poste récepteur à quatre lampes. — Poste récepteur puissant à quatre lampes et à réglage automatique. — Montage du poste. — Fonctionnement du poste. — Poste à réglage automatique à cinq lampes. — Poste récepteur puissant et très sélectif à réglage automatique.

La « basse-fréquence » : Améliorations et augmentations de puissance. — Comment améliorer vos réceptions. — La pile de polarisation. — Pour parfaire le rendement de votre haut-parleur. — Comment augmenter la

Digitized by Google

puissance des réceptions en haut-parleur.

La super-réaction.

Un petit poste monolampe merveilleux : Du haut-parleur avec un poste monolampe. — Mise au point du poste. — Recherche d'une émission. — Fonctionnement du poste sur antenne-terre.

Les accumulateurs et les piles : Entretien des accumulateurs. — En vacances. — Recharge. — Régénérez vos piles de 80 volts.

Alimentation directe sur les secteurs électriques : L'alimentation des postes récepteurs.

Alimentation directe sur le secteur de courant alternatif : L'alimentation plaque. — Le chauffage des filaments. — Alimentation complète 4 et 80 volts.

Alimentation directe sur le secteur de courant alternatif : Lalimentation plaque. — L'alimentation des filaments. — Les nouvelles valves.

Les parasites : Les ennuis de la radiophonie. — Les bruits parasites. — Comment les éliminer. — Les accrochages parasites en basse fréquence. — Les bruits parasites d'origine industrielle. — Leur élimination. — Une cause importante de mauvais rendement des postes récepteurs : l'humidité. — Son remède.

Un volume in-16 broché, orné de nombreuses figures : Prix 10 francs.

ON OFFRE..., ON DEMANDE

Sous cette rubrique nous insérons, au prix de 1 fr. par mot (0 fr. 30 pour les abonnés) — minimum 10 mots, — les petites annonces **non commerciales** *de nos lecteurs. Les prix y sont indiqués nets, frais d'expédition à la charge de l'acheteur. — Adresser les offres aux annonceurs aux bureaux de la Revue, en mentionnant le numéro de l'annonce, sur une feuille séparée et avec un timbre de 0 fr. 50 pour chaque annonce à laquelle on répond. — Nous bornant simplement à transmettre les offres de nos lecteurs aux intéressés, les objets annoncés ne sont pas visibles à nos bureaux, et nous déclinons toute responsabilité en cas de non réponse des annonceurs.*

ON DEMANDE...

197. — On demande Q. S. T., nos 1 et 2 ; T. S. F. Moderne, nos 43 et 44. Faire offres avec prix à Girardot, 5, Rue Boutarel, Paris.

UN CONCOURS

Encore un concours ! dira-t-on. Oui... mais... comme on pourra le remarquer en examinant le règlement institué à cet effet, il n'est imposé qu'une seule condition aux concurrents : c'est de répondre aux questions du concours.

Point d'achat, point de bon de concours ; tout le monde peut prendre part à cette compétition. Il y a, au bout,

150 prix valant..... **200.000 Frs.**

Ajoutons que le jury est constitué, notamment, par les personnalités les plus en vue du monde de la presse technique, auto et T.S.F. de France.

Enfin, n'oublions pas l'essentiel : c'est notre plus gros producteur français de batteries d'accumulateurs pour toutes applications qui organise ce concours, nous avons nommé l'Accumulateur TUDOR dont l'annonce est insérée d'autre part.

NOTA. — Le règlement sera prochainement délivré par tous les revendeurs de matériel TUDOR.

L'Imprimeur-Gérant : ANDRÉ SUZAINE, 4, Rue de la Poste, Sedan

Digitized by Google

Concours TUDOR

A partir du mois d'AVRIL suivez attentivement les annonces TUDOR Elles vous permettront de prendre part au concours

DOTÉ DE

150 PRIX

VALANT

l'Accumulateur **200.000 Fr.**

TUDOR

SERVICE DU CONCOURS - 24, RUE DE LA BIENFAISANCE, PARIS

Digitized by Google

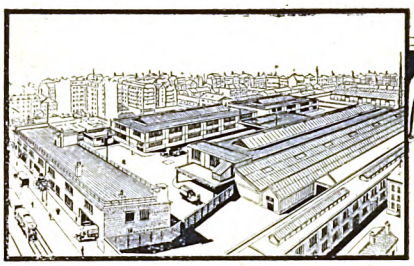
Avril 1928

LA T.S.F. MODERNE

VUE MENSUELLE
9e ANNÉE
N° 93

LE NUMÉRO :
France... 3 fr. 75
Etranger. { 4 fr. 50 / 5 fr.

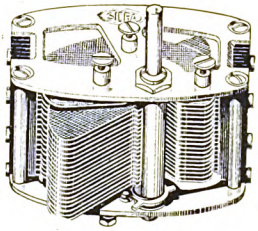
Digitized by Google



attention !

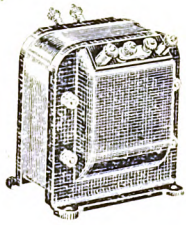
LA PLUS IMPORTANTE USINE EUROPÉENNE DE T.S.F.

Vous présente sa première série de pièces détachées:



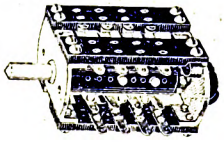
CONDENSATEUR VARIABLE

le plus robuste,
le plus mécanique;



TRANSFORMATEUR

à entrefer
à bobines interchangeables,
le plus pur,
le plus puissant,
le plus économique;



COMBINATEUR

Le plus perfectionné,
le mieux construit.

Demandez la notice

SOCIÉTÉ INDÉPENDANTE DE CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES POUR AMATEURS

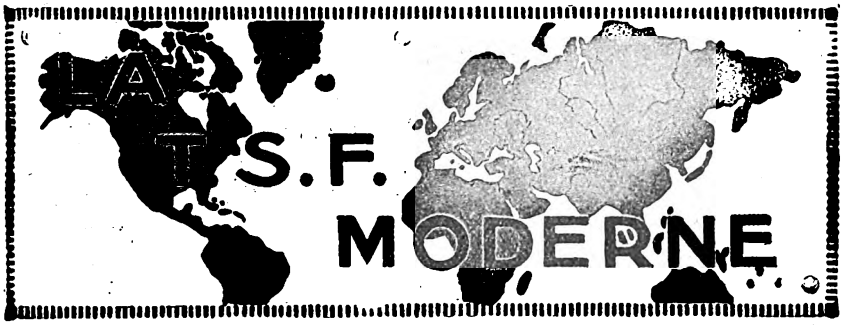
78, Route de Chatillon à MALAKOFF (SEINE)
Tramways de Paris à Malakof lignes 86, 126 et 127

TÉLÉPHONE: VAUGIRARD 32-92 32-93 32-94

SICRA

R C Seine 220 [illegible]

Digitized by Google



ADMINISTRATION, REDACTION & PUBLICITÉ
9, Rue Castex — PARIS-4e

NUMÉRO 93 AVRIL 1928

SOMMAIRE

LES MONTAGES A CHANGEMENT DE FRÉQUENCE (suite)
L. G. Veyssière

L'ALIMENTATION DES ÉMETTEURS PAR LE SECTEUR ALTERNATIF
par R. Aubert, Ing. E. S. E.

L'ORIENTATION D'UNE ANTENNE N'A PAS D'INFLUENCE SUR LA RÉCEPTION
M. Papin

UN MONTAGE RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION PLAQUE POUR OSCILLATEURS BIGRILLES OU AUTRES
M. Dupont, Ingénieur

Q. R. K. : La Polarisation des Grilles
L. Chrétien, Ing. E. S. E.

HORAIRE DES TRANSMISSIONS

ONDES COURTES : La Station d'Amateur FM8KR
Liste des Amateurs émetteurs France

CHEZ LES CONSTRUCTEURS :
« Pick-Up » Electro Reproducteur pour Phonographe

QUELQUES BREVETS

DANS LES REVUES ÉTRANGÈRES

BIBLIOGRAPHIE

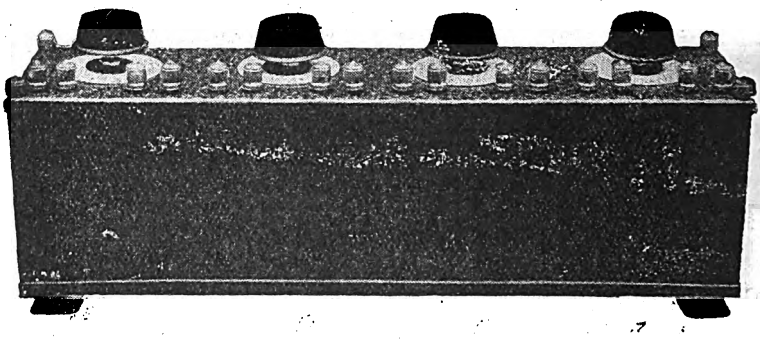
ON OFFRE..., ON DEMANDE

Digitized by Google

SPÉCIALITÉ DE BOBINAGES
— POUR LABORATOIRES —

TRANSFOS H.F. - OSCILLATRICES - TOUS TRANSFOS M.F.
SELFS SEMI-APÉRIODIQUES, etc.
& TOUS BOBINAGES décrits dans « La T. S. F. Moderne »

Notre AMPLI MF 524, type 1928



Cet appareil de haute précision, **scrupuleusement réalisé** d'après les données de « La T. S. F. Moderne », est entièrement **GARANTI sur FACTURE** contre tout vice de construction et de matière.

Bobinage rangé — Cage de Faraday **intégrale,** cloisonnée en laiton émaillé au four (noir craquelé). — **Présentation impeccable — Haut rendement.**

AVIS IMPORTANT

Le couvercle, qui est en LAITON, supporte le filtre, les transformateurs et les condensateurs, fermant **intégralement** la cage de Faraday, soustrayant les bobinages à toutes les influences perturbatrices.

AMPLI 524 modèle A, 1 filtre + 2 MF Prix **390** frs
— — — **B,** 1 filtre + 3 MF — **490** frs
Taxe de luxe en sus

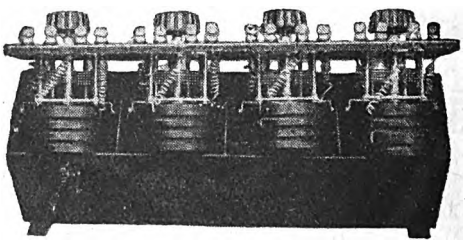
Tous nos appareils sont garantis **étalonnés séparément** à l'Hétérodyne de mesure et devant l'acheteur s'il le désire (téléphoner pour rendez-vous).

ÉTALONNAGE, **15** fr. — COURBES D'ÉTALONNAGE, **25** fr. par appareil
Catalogue N° 33 : France **0** fr. **50** — Etranger **1** fr. **50**

MM. les fonctionnaires de l'Administration des P. T. T. sont priés de s'adresser pour leurs commandes au **Comptoir Franco-Américain,** *17, Rue Littré, PARIS-6e. Téléphone : Littré 13-92.*

ATELIERS LAGANT

170-172 Rue de Silly
à Boulogne
Billancourt
(Seine)



Téléphone :
BOULOGNE 12.01
Chèques Postaux
PARIS 96.308

Digitized by Google

LA Avril 1928

T.S.F. Moderne

9e Année

LES MONTAGES A CHANGEMENT DE FRÉQUENCE

(*Suite*)

Nous avons passé en revue, dans un premier article sur le même sujet, les principaux inconvénients des montages usuels des récepteurs à changement de fréquence. Nous reviendrons sur quelques-uns de ces inconvénients, notre but étant précisément de les éviter dans notre montage de réalisation. Nous avons émis notamment l'opinion que dans les systèmes auto-détecteur-hétérodyne une oscillation incidente de faible amplitude ne peut moduler que faiblement une oscillation locale d'amplitude beaucoup plus considérable, d'autre part nous avons montré que le coefficient d'amplification d'une lampe ainsi montée, est très faible. La sensibilité de ces montages est donc réduite. Mais que devient la sélectivité ? Elle est diminuée, comme nous l'avons expliqué, par l'amortissement du circuit collecteur d'ondes et diminuée encore par le phénomène suivant : si la modulation de l'oscillation locale est nulle ou très faible sous l'influence d'une station éloignée, il n'en est plus de même pour une oscillation incidente produite par une station proche et puissante. Ainsi par exemple dans un rayon considérable autour de la station des P.T.T. on peut recevoir cette émission, le cadre complètement désaccordé en tournant seulement le condensateur d'hétérodyne. La longueur d'onde de ce circuit est désaccordée de l'émission en question de la longueur d'onde correspondant à la fréquence de l'amplificateur intermédiaire. Ceci

Digitized by Google

dit pour bien montrer que dans le voisinage et même à une distance assez grande, relativement bien entendu d'une station, l'intensité des oscillations forcées induites dans un circuit collecteur est loin d'être négligeable. Et voici où nous voulons en venir : ces oscillations forcées d'intensité considérable, modulent l'oscillation locale produite par l'hétérodyne. Or une modulation dans de telles conditions, s'accompagne inévitablement de variations de longueur d'onde pour la raison bien simple que les constantes du tube oscillateur sont constamment modifiées par les oscillations incidentes. La fréquence de notre hétérodyne se « promène » donc ainsi, en l'occasion, selon les caprices du speaker des P.T.T. Le résultat est le phénomène bien connu de la courte et brusque apparition de la modulation de la station proche dans l'audition de la station éloignée, notamment dans les fortes. Cette apparition pourrait être dûe également à une variation de la longueur d'onde de la station proche. Il est probable du reste que les deux phénomènes sont simultanés.

RÉALISATION

Considérations générales :

Nous avons fait de nombreux essais en partant des directives que nous avons exposées dans notre précédent article. Nous avons recherché avant tout une réalisation nous donnant le maximum de sensibilité et de sélectivité. Cependant nous n'avons pas négligé le côté pratique s'exprimant surtout par une appréciable facilité de montage, de réglage et d'entretien du récepteur. Donc pas de piles de polarisation qui sont très souvent des causes de panne. Nos essais ont porté sur des récepteurs à limiteurs et sur des récepteurs à hétérodyne séparée, à oscillation d'intensité constante et à couplage spécial pour la liaison hétérodyne-détectrice. Les résultats ont été à peu près équivalents. Cependant, le montage à hétérodyne séparée nous ayant paru plus simple de réalisation et plus intéressant pour l'avenir, nous lui avons donné notre préférence. C'est donc ce dernier que nous allons décrire.

RÉALISATION DE L'HÉTÉRODYNE

Le mode de réaction que nous avons adopté est la réaction par couplage électromagnétique fig. 1.

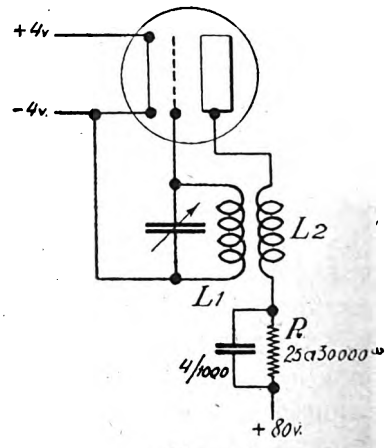


Fig. 1

Nous avons cherché les moyens d'obtenir dans notre circuit oscillant une intensité constante des oscilla-

Digitized by Google

tions afin d'appliquer sur le tube détecteur une force électromotrice d'amplitude maxima sensiblement indépendante de la fréquence. Après quelques essais nous avons abouti au montage de la figure 1 caractérisé essentiellement par l'emploi d'une lampe à fort coefficient d'amplification et résistance intérieure élevée et par l'utilisation d'une résistance en série avec la tension d'alimentation du circuit plaque. Cette résistance agit du reste seulement sur le courant permanent de la lampe. Elle est shuntée par une capacité de quelques millièmes de microfarad pour laisser passer la composante à haute fréquence du courant plaque. La constance de

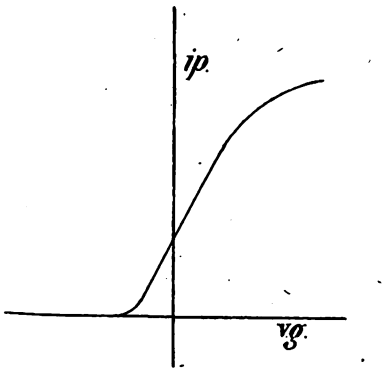


Fig. 2

l'intensité des oscillations produites par ce montage s'explique facilement. On sait en effet, que dans un tube à vide à trois électrodes lorsqu'on augmente le coefficient d'amplification, les dimensions du filament restant les mêmes, la résistance intérieure du tube augmente, la caractéristique statique du courant de plaque ip se déplace vers la droite des abscisses fig. 2 en même temps que le courant permanent diminue, pour un voltage de grille constant. Si nous faisons osciller un tel tube, les oscillations négatives appliquées sur la grille, ne produiront qu'une légère diminution du courant plaque puisque le courant permanent très faible est rapidement amené à une valeur nulle. Au contraire les oscillations positives de grille produisent une augmentation considérable du courant plaque. On peut considérer d'après ces indications que les oscillations engendrées sont presque entièrement rectifiées par le tube lui-même. Ainsi le courant plaque moyen du tube en état d'oscillation est proportionnel à l'intensité de ces oscillations. Or ce courant moyen produit une chute de tension aux bornes de la résistance R insérée dans le circuit plaque. La tension entre plaque et filament est donc diminuée de cette chute de tension. Si pour une raison quelconque le courant à haute fréquence tend à augmenter, la chute de tension aux bornes de R augmente, la tension plaque diminue et l'intensité des oscillations engendrées ne peut dépasser une certaine valeur ; au contraire une diminution de l'intensité des oscillations se traduit immédiatement par une augmentation de la tension entre plaque et filament et une augmentation de l'amplitude des oscilations à à haute fréquence. Nous avons ainsi une régularisation automatique de l'intensité des oscillations de l'hétérodyne. La valeur de cette ré-

Digitized by Google

sistance n'est nullement critique : elle peut varier dans des limites assez considérables. Elle a pour but seulement de donner au récepteur une grande constance dans l'efficacité du dispositif de changement de fréquence en fonction des différentes longueurs d'ondes. Une valeur comprise entre 25 et 30.000 ohms nous a donné de bons résultats. Nous recommandons l'emploi de résistances bobinées de préférence aux autres résistances afin d'éviter tout bruit microphonique. Les lampes à forte résistance intérieure du commerce nous ont donné toute satisfaction. L'emploi d'une lampe bi-grille montée en oscillatrice entre la grille intérieure et la plaque donne des résultats identiques, peut-être même un peu supérieurs pour la constance de l'amplitude des oscillations. Le montage est identique à celui de la fig. 1. La grille extérieure est dans ce cas reliée directement au négatif de la batterie de chauffage.

COUPLAGE DE L'HÉTÉRODYNE AU DÉTECTEUR

Les systèmes de couplage employés pour appliquer une partie des oscillations locales de l'hétérodyne séparée, sur le détecteur en vue de produire des battements avec l'oscillation incidente, sont soit électromagnétiques, soit électrostatiques. Dans le premier cas on insère une self dans le circuit de grille du tube détecteur que l'on couple aux bobines d'hétérodyne, dans le deuxième cas on couple simplement les deux grilles de la lampe détectrice et de l'hétérodyne par une petite capacité fixe ou variable, ou mieux encore à l'aide d'un compensateur. Dans ces montages employés jusqu'ici on ne prenait aucune précaution spéciale pour éviter tout couplage entre le circuit collecteur et le circuit de génération locale. C'était un inconvénient puisque nous retombions alors dans les mauvaises conditions de sélectivité énumérées plus haut et dues à la modulation de l'hétérodyne par les postes locaux puissants. Le montage que nous avons adopté est représenté par la figure 3. La bobine L3, couplée à l'une des bobines d'hétérodyne L1 par exemple est reliée d'une part à la grille du tube détecteur D. Par sa prise médiane elle est reliée à l'une des bornes du condensateur du cadre, l'autre borne du cadre étant connectée au pôle négatif de la batterie de chauffage. L'extrémité libre de cette même bobine rejoint l'un des pôles du chauffage à travers une petite capacité de neutralisation Cn. Deux particularités intéressantes résultent de ce montage : d'abord les deux circuits d'accord du récepteur sont absolument indépendants. La neutralisation par la capacité de compensation Cn est beaucoup plus efficace que dans la plupart des montages connus. Cela provient de ce fait que l'impédance grille-filament de la lampe détectrice reste très élevée tant que les oscillations appliquées à la grrlle de ce tube ne dépassent pas une certaine

Digitized by Google

valeur. Nous avons donc des réglages indépendants. Ensuite la force électromotrice appliquée à la grille de la lampe détectrice par l'hétérodyne est sensiblement constante pour toutes les positions relatives des deux condensateurs d'accord. D'une façon plus précise on a encore une légère réaction des circuits lors de leur accord rigoureux sur une même longueur d'onde, cela est dû à la capacité entre les bobinages L1 et L3. Cette réaction pourrait être annulée par un écran électrostatique placé entre ces deux bobinages. Cependant en pratique cela n'est nullement indispensable.

LA LAMPE DÉTECTRICE

Le montage est indiqué sur la fig. 3 dans laquelle D est la lampe détectrice. Le potentiel de grille de cette lampe est fixé par la tension négative de chauffage du filament. Le dispositif ne comportant aucun organe de détection il est indispensable que celle-ci s'effectue par la courbure du courant plaque. Une première solution consisterait à déplacer la caractéristique du courant plaque vers la droite fig. 4, par diminution de la tension plaque : soit par une prise intermédiaire sur la batterie d'alimentation, soit par

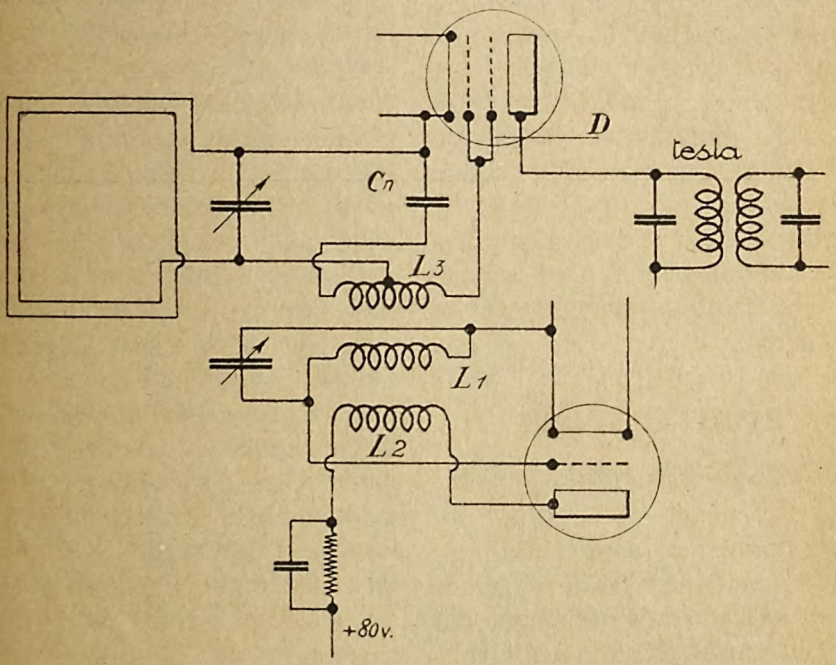


Fig. 3

Digitized by Google

une résistance convenable insérée dans le circuit de plaque. Cette solution présente l'inconvénient de diminuer le rendement de la lampe. Nous considérons qu'il est beaucoup plus avantageux d'utiliser comme pour l'oscillatrice, une lampe à très fort coefficient d'amplification et à forte résistance intérieure dont la courbe du courant plaque est représentée par la fig. 2. Parmi les lampes françaises, nous avons choisi la lampe bi-grille à faible consommation dont le coefficient d'amplification est considérable (40 environ en tension). Les deux grilles seront connectées ensemble comme le montre la fig. 3. Sur la plaque est inséré le primaire du Tesla shunté par une capacité de 2/10.000 de microfarad.

AVANTAGES DES DISPOSITIONS EMPLOYÉES

Les montages superhétérodyne où la lampe changeuse de fréquence est en même temps oscillatrice ont l'inconvénient comme nous l'avons déjà expliqué de créer des réactions entre le circuit collecteur d'onde et le circuit d'hétérodyne. Ainsi pour un accord voisin de ces deux circuits, le circuit du cadre a tendance à produire des oscillations spontanées qui bloquent immédiatement la réception et agrémentent l'audition de sifflements intenses. Les récepteurs usuels pour obvier à cet inconvénient sont munis généralement de dispositifs propres à réduire les réactions des deux circuits d'accord, prise médiane, circuit neutralisé, etc.. Mais surtout ce qui contribue à la stabilité des circuits c'est que généralement le condensateur d'accord et les bobinages employés amortissent considérablement, par leur isolement imparfait ou leur résistance élevée, le circuit de réception. La sélectivité et la sensibilité sont diminuées parallèlement. Le montage décrit élimine entièrement ces fâcheuses dispositions fortuites ou réalisées à dessein. Le circuit accordé sur l'onde incidente est au contraire très avantageusement syntonisé avec le plus grand soin dans notre montage, par l'emploi de capacités à très faibles pertes avec isolement au quartz, par exemple, et de bobinage bien isolé et à faible capacité répartie. On ne peut redouter aucune réaction nuisible venant détruire le gain de sensibilité et de sélectivité que donnent ces dispositions. Il est bien évident que le circuit de l'oscillateur local peut être réalisé avec du matériel de moins bonne qualité. Grâce à ce montage la stabilité de la lampe changeuse de fréquence d'autre part est telle, en effet, que l'on peut à cet usage employer une lampe ayant un coefficient d'amplification aussi considérable que possible. Le circuit branché sur la plaque est seulement accordé sur la longueur d'onde de moyenne fréquence et présente une impédance à peu près nulle pour les oscillations locales et incidentes appliquées sur la grille. C'est là évidemment une caractéristique très intéressante de ce dispositif.

Digitized by Google

AMPLIFICATION DE LA FRÉQUENCE INTERMÉDIAIRE

Dans ce but nous avons employé les transformateurs décrits dans cette revue et dans un volume ayant pour titre « Amplificateur de fréquence intermédiaire » édité par la T.S.F. Moderne.

AMPLIFICATION A BASSE FRÉQUENCE

Nous avons monté après la détectrice une seule basse fréquence avec transformateur de liaison et avec polarisation négative de la grille de la lampe de puissance employée. Cette partie du montage couramment utilisée donne un volume de son convenable pour les haut-parleurs moyens. La puissance peut facilement être contrôlée par le potentiomètre agissant sur « les moyennes fréquences ».

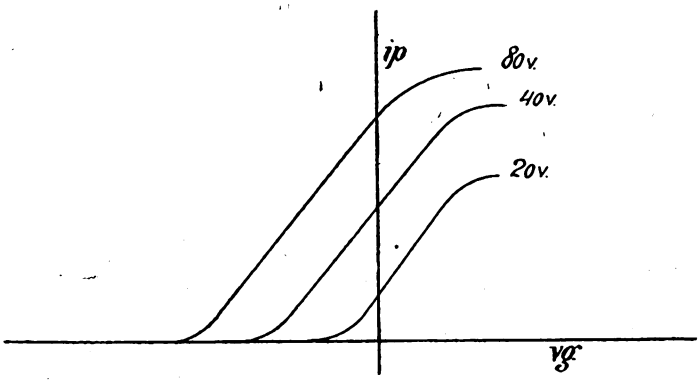


Fig. 4
Courbes pour différentes valeurs de la tension plaque

Il est à remarquer, dans notre montage, que l'impédance du circuit alimentant le primaire du Tesla est plus forte que dans les montages courants : il s'ensuit que le secondaire est moins amorti. Nous avons remarqué d'autre part que les condensateurs d'accord des secondaires n'ont pas un effet considérable. Nous les avons remplacés par des condensateurs fixes de 2/10.000 de m.f. ; dans le cas où l'amplification intermédiaire serait brouillée par une station radiotélégraphique, on changerait simplement et simultanément la valeur de ces capacités.

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

Une erreur courante, chez beaucoup d'amateurs peu avertis consiste à croire qu'un bon récepteur fonctionne toujours bien indépendamment des conditions locales de réception. C'est faux. Un poste d'un certain type, peut donner de

Digitized by Google

très bons résultats dans une région éloignée de postes émetteurs et en donner de piteux dans le voisinage immédiat d'une station de broadcasting, par exemple. Le montage d'un récepteur doit être conçu en tenant compte de son futur emplacement.

En effet dès que le récepteur est à quelques kilomètres d'une station le problème de la sélectivité est bien différent. Justement pour les auditeurs se trouvant dans cette zône de réception difficile, nous indiquerons quelques précautions supplémentaires destinées à parfaire la sélectivité du récepteur et surtout à se protéger contre toute modulation du circuit d'hétérodyne par la station émettrice voisine. Ces précautions seront de deux sortes : 1° protection contre l'induction directe de l'émission dans les bobinages d'hétérodyne par blindage de ces enroulements. Cela se réalise facilement en plaçant ceux-ci dans une cage de Faraday en feuilles de cuivre par exemple distante de 4 ou 5 centimètres au moins des enroulements. La construction de cette boîte n'offre aucune difficulté.

2° Protection des bobinages d'hétérodyne contre les oscillations induites dans le cadre par le poste local et renvoyées dans le circuit d'hétérodyne par couplage électrostatique entre L1 et L3. Une protection suffisante sera réalisée dans ce but en interposant entre L1 et L3 à quelques millimètres de chacune de ces bobines un disque de press-pahn sur lequel on aura collé un disque de cuivre ou une feuille d'étain divisée en secteurs S1 S2 S3 etc... fig. 5, tous ces secteurs étant connectés électriquement par l'extrêmité intérieure à un point de

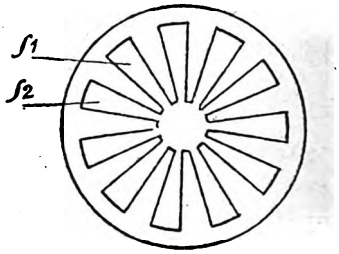


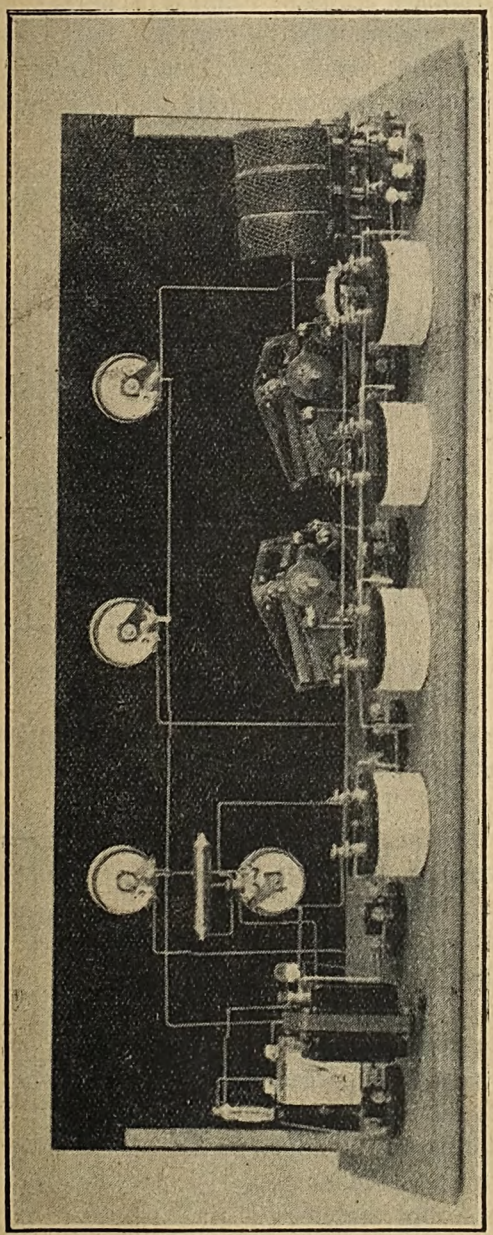
Fig. 5

la batterie de chauffage par exemple. Tout couplage électrostatique est ainsi éliminé entre L1 et L3 c'est-à-dire entre le circuit d'hétérodyne et le cadre de l'appareil, cependant que le couplage magnétique entre L1 et L3 n'en est pas diminué sensiblement. Les secteurs S1 S2 doivent être étroits afin de ne pas amortir l'oscillation de l'hétérodyne.

CONSTANTES des BOBINAGES

Cadre : Nous avons employé deux cadres l'un pour les petites ondes l'autre pour les grandes ondes. Le cadre pour les petites ondes comporte 10 spires bobinées en spirale de part et d'autre d'un support en croix comportant à chacune de ses extrêmités une plaquette d'ébonite encastrée dans une rainure du support fig. 6. La fig. 7 représente les gorges prat

Digitized by Google



Vue arrière de l'appareil

Digitized by Google

quées de chaque côté de la plaquette d'ébonite, destinées à recevoir le fil du bobinage. Cette construction simple et robuste couramment employée d'ailleurs, peut être aisément réalisée par tout amateur avec une présentation convenable.

leur gorge dans le cas ou le fil viendrait à se détendre, en les fixant au moyen d'une goutte de cire à cacheter coulée dans chaque gorge.

Une plaquette d'ébonite, fixée en tout endroit convenable du support

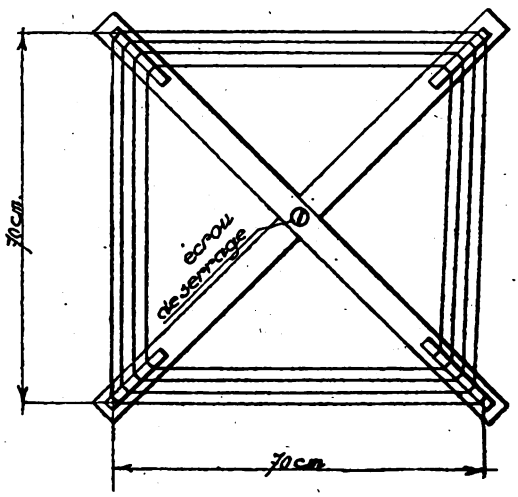


Fig. 6

Les côtés du cadre sont de 70 centimètres l'espacement entre spires de 2 centimètres environ. Le cadre grandes ondes a été réalisé de façon analogue avec un bobinage plus considérable. Les côtés du cadre grandes ondes ayant les mêmes dimensions que le cadre petites ondes, c'est-à-dire de 70 cm., la plaque d'ébonite aura 22 cm. de longueur et comportera 20 encoches de chaque côté, destinées à recevoir en tout 40 spires de fil dont le côté moyen sera de 60 cm. environ. Les encoches seront espacées à 1 cm. les unes des autres. Une fois les bobinages des cadres terminés on peut fixer solidement les spires et les empêcher de sortir de

en bois et munie de deux bornes, formera la prise du cadre. Le fil

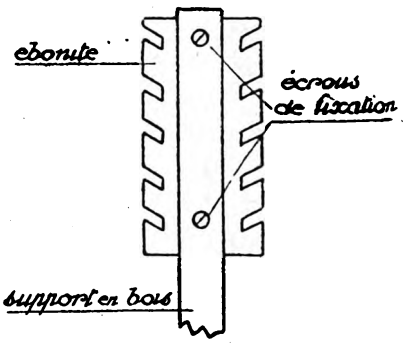


Fig. 7

employé pour le bobinage des cadres sera de préférence du fil spécial nu et tressé par exemple ou gainé, sous soie.

Digitized by Google

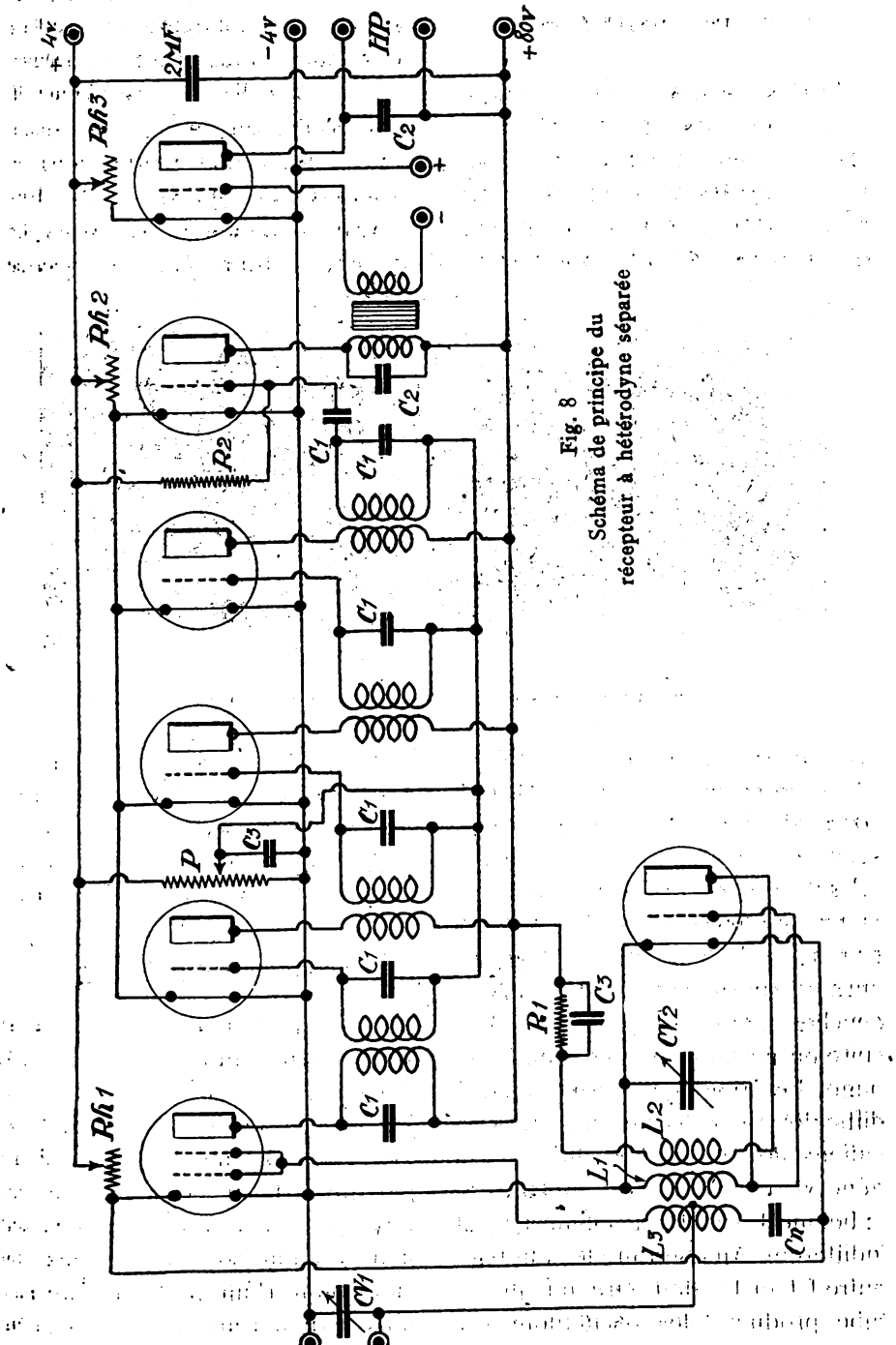
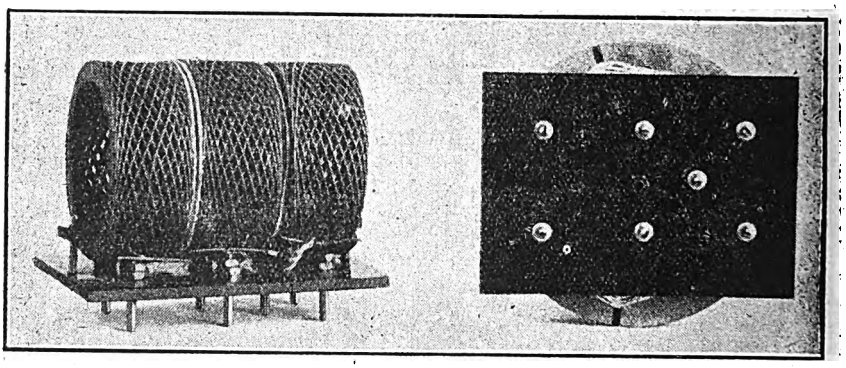


Fig. 8
Schéma de principe du récepteur à hétérodyne séparée

Digitized by Google

BOBINES D'HETERODYNE ET DE COUPLAGE

Petites ondes : Les bobinages utilisés sont des fonds de panier. Les cartons-supports ont les dimensions suivantes en millimètres : diamètre extérieur total 45, profondeur des encoches 30, diamètre intérieur 15, nombre d'encoches 7. La bobine L1 (schéma général ou fig. 3) comporte 44 spires de fil 5/10 guipées sous deux couches coton. La bobine L2 sera réalisée avec du fil 3/10 de même guipage et comportera 70 spires. La bobine de couplage L3 aura 58 spires de fil 4/10 sous deux couches coton avec prise à la 32me spire en partant du centre du bobinage. Le montage n'offre aucune difficulté en se basant sur les indications de la fig. 3 et du schéma général. Le sens du couplage de la bobine L3 et de la bobine L1 est indifférent. Au contraire le couplage entre L1 et L2 doit être tel que le tube produise des oscillations sur toute la graduation du condensateur d'hétérodyne. Si nous considérons par exemple que les extrêmités extérieures du bobinage de ces deux selfs sont connectées respectivement à la grille et à la plaque du tube oscillateur, le sens de l'enroulement de chaque bobine vu par un observateur regardant ces deux bobines d'un même côté, devra être de sens contraire. La prise médiane a été choisie de telle façon que la force électromotrice induite dans chaque partie de la bobine L3 soit égale et que par conséquent aucun courant ne se propage dans le cadre.



Bobinages grandes ondes

Bobinages petites ondes

Bobinages grandes ondes :

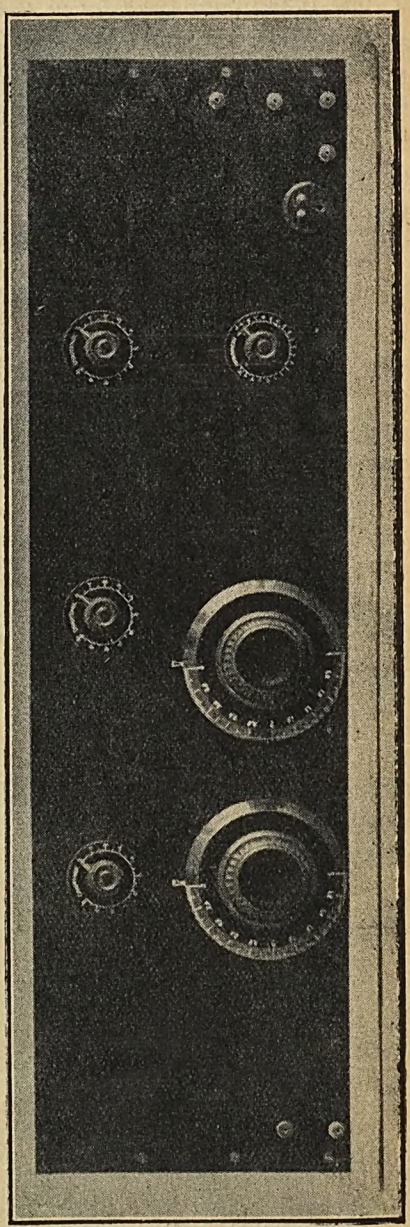
Au lieu de bobine en fond de panier nous emploierons des nids d'abeilles. L1 sera constituée par 200 spires de fil 30/100, L3 par 250 spires de même fil et L2 par 300 spires de fil 20/100. Le fil employé pour les trois bobines sera bien entendu isolé sous deux couches coton. Pour plus de précision nous indiquerons que le diamètre des bobines que nous avons réalisé est de 45 mm. et la largeur de 35 mm.

Digitized by Google

Le montage s'effectuera d'après les indications données ci-dessous pour les bobines d'ondes courtes. La disposition que nous avons employée ressort très bien de l'examen de la photographie ci-jointe. Nous avons employé comme condensateur de neutralisation ou plutôt de compensation un condensateur de 5/100.000 environ du commerce, d'un type quelconqne. Son réglage n'influe généralement pas d'une façon considérable sur le fonctionnement du récepteur. Cependant le cas d'un brouillage interne il est indispensable pour améliorer la reception.

MONTAGE ET DISPOSITION DES ORGANES

Nous avons fait notre montage sur un plateau de chêne des dimensions suivantes 802/300/20 de façon à avoir un ensemble bien aéré. Les condensateurs d'accord, cadre et hétérodyne, ont été ramenés vers la gauche de façon à réduire la longueur des connexions. La présentation y perd peu être un peu, mais le fonctionnement ne peut qu'en être amélioré. Nous avons prévu un rhéostat pour chaque groupe de lampes en vue de les utiliser dans la partie la plus favorable de leur caractéristique. En un mot nous n'avons voulu rien négliger pour obtenir un rendement maximum. Le câblage doit être fait avec soin sans cependant s'exagérer les difficultés de disposition des connexions car le récepteur



Vue du panneau avant

Digitized by Google

est très stable. Le schéma général de principe du récepteur est donné par la fig. 8 CV1 et CV2 ont une valeur maxima de 1/1000 de capacité et sont de préférence à variation rectiligne de fréquence. Les condensateurs fixes C1 ont une valeur exacte de 2/10.000 ou tout au moins une valeur approchée mais identique pour chacun ; la valeur de la capacité des condensateurs C2 est approximativement de 2/1000. C3 est de 4/1000 environ. La résistance R1 est de quelques mégohms 2 de préférence. Les rhéostats auront les résistances suivantes: Rh1 = 15 ohms Rh2 = 6 ohms et Rh3 = 30 ohms. Le potentiomètre employé était de 600 ohms.

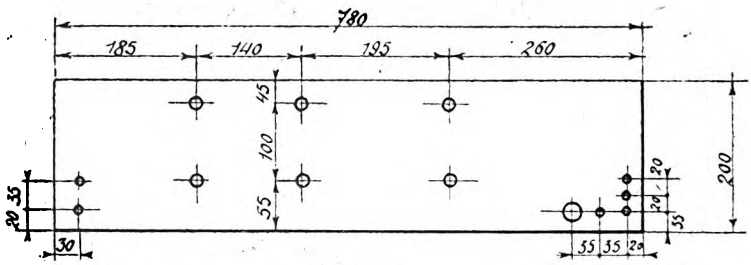


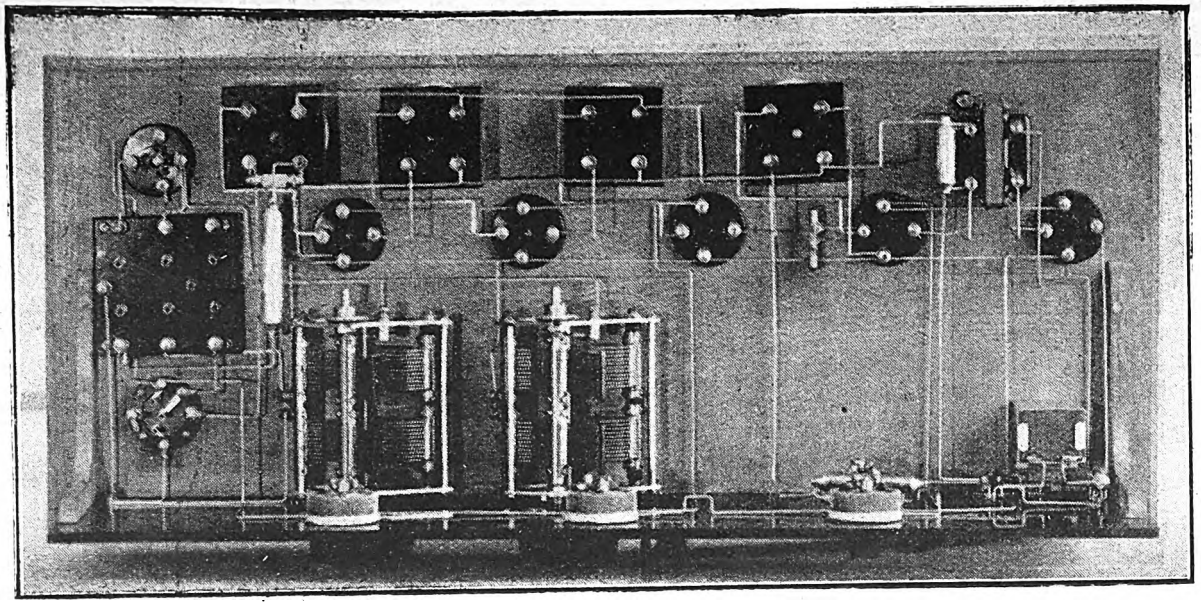
Fig. 9
Plan de perçage du panneau avant

PREMIERS ESSAIS

C'est évidemment le moment le plus pathétique: la dernière connexion est posée, les sources branchées, le haut-parleur bien sensibilisé. Quelques coups de manette et nous voilà à travers l'Europe, ou bien... Mais ne désespérez pas. Le superhétérodyne est l'appareil le plus simple à mettre au point. L'essentiel est de procéder méthodiquement. Les fonctions sont bien séparées et la mise au point individuelle de chacune des parties essentielles de l'appareil ne présente aucune difficulté. Le plus simple pour l'amateur n'ayant pas d'appareil de mesure est de commencer l'auscultation par la basse fréquence. Le haut-parleur servira très souvent d'indicateur. Si nous avons un bruit de cloche c'est que la basse fréquence fonctionne normalement Passons ensuite à la moyenne fréquence. Le potentiomètre doit produire un « toc » ou des sifflements vers le milieu de sa graduation indiquant que l'amplificateur intermédiaire accroche.

On peut se rendre compte de l'accrochage de l'oscillatrice sans milliampèremètre de la façon suivante, les autres parties de l'appareil fonctionnant normalement. On place d'une part le doigt d'une main sur l'une des bornes de l'accumulateur et avec l'autre main on tapote sur la grille de la lampe oscillatrice. On doit avoir en haut-parleur des tocs successifs et assez forts pour n'importe qu'elle position du condensateur d'hétérodyne. Pour les

Digitized by Google



Vue en dessus de l'appareil. Les condensateurs fixes, connectés aux bornes des transformateurs M. F., ont été enlevés pour faciliter la visibilité des connexions

Digitized by Google

ondes courtes on a nullement besoin de placer la première main sur l'accumulateur. Ces quelques indications sont d'une grande utilité pour la localisation rapide d'une panne qui du reste si le montage a été fait avec soin ne peut résulter que d'un léger oubli vite réparé.

largement de part et d'autre de la position présumée d'accord ou le long de sa graduation entière. Dès que l'on a obtenu le poste recherché on retouche le réglage du condensateur d'hétérodyne. On pourrait faire l'inverse c'est-à-dire tourner le condensateur du cadre par bonds

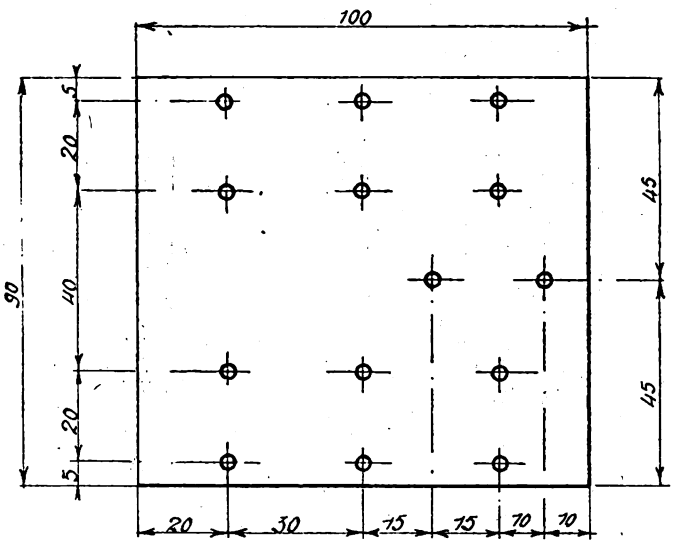


Fig. 10
Plan de perçage du support des bobines d'hétérodyne

RÉGLAGES

Enfin notre poste fonctionne normalement. Nous n'avons plus qu'à nous armer de patience pour « sortir » en bon haut-parleur le poste de notre choix. Nous rappelerons à ce sujet une méthode rationnelle de réglage d'un super-hétérodyne que nous avons déjà exposée et qui à notre avis ne peut être trop souvent répétée. On tourne le condensateur d'hétérodyne par très petits bonds et à chacun de ces bonds on explore la gamme du circuit collecteur d'ondes en tournant lentement le condensateur correspondant et

et le condensateur d'hétérodyne de façon continue de part et d'autre d'une position moyenne. Cette méthode est plus rapide parce qu'elle permet de procéder par bonds plus espacés du condensateur du cadre à cause de la moindre sélectivité de ce circuit. Mais il faut être très au courant de l'écoute des postes étrangers pour discerner particulièrement dans ma musique, la modulation d'un poste local d'un poste éloigné. Le poste local est en effet directement entendu par hétérodynage et l'amateur peu au courant retombera toujours sur les postes locaux. Une remarque facilitant bien la recherche des émissions consiste

Digitized by Google

à se servir des postes locaux ou des postes lointains déjà identifiés pour rechercher les postes dont la longueur d'onde est voisine. Une précaution indispensable est de noter soigneusement tous les réglages des postes entendus. On arrive ainsi à avoir très rapidement un choix suffisant de postes sur lesquels on peut s'accorder instantanément. Les réglages dans un bon changeur de fréquence se retrouvent presque rigoureusement.

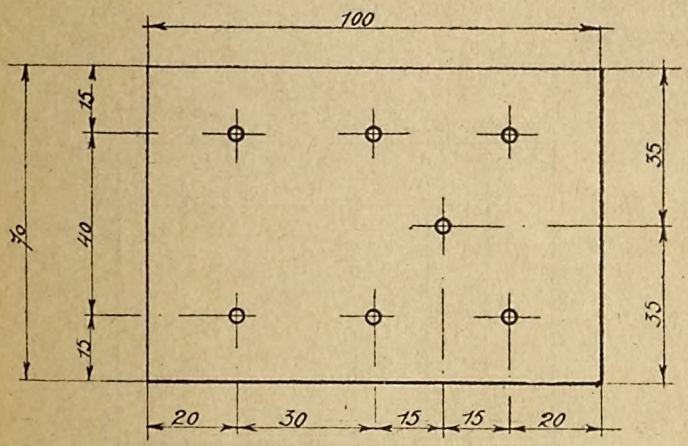


Fig. 11
Plan de perçage de la plaquette d'assemblage des bobines d'hétérodyne

LISTE DU MATÉRIEL

1 planche de chêne de 802 × 300 × 20 mm.
1 panneau ébonite de 780 × 300 × 7 mm.
1 planche d'ébonite de 250 × 250 × 5 ou de 625 cm2 de surface environ pour réalisation de planchettes à bornes et supports de bobinages, etc.
2 équerres pour fixation du panneau avant d'ébonite.
1 transformateur basse fréquence rapport 1/3.
1 potentiomètre de 500 ohms.
1 rhéostat pour deux lampes micro.
1 réhostat pour trois lampes micro.
1 rhéostat pour une lampe micro.
6 supports de lampes ordinaires.
1 support de lampe bi-grille.
1 fiche d'alimentation.
1 condensateur de 2 m.f.
2 condensateurs variables à variation rectiligne de fréquence de 1/100 de capacité.
1 condensateur variable de 5/100.000.
3 condensateurs fixes de 0,2/1000 étalonnés.

Digitized by Google

1 condensateur de 0,15/1000.
1 résistance de 2 mégohms (Loewe).
1 résistance bobinée de 20 à 30000 ohms.
2 condensateurs fixes de 4/1000.
7 douilles de lampes.
14 broches de lampes.
24 bornes de 3 mm.
14 vis à bois.
12 mètres de fil carré pour câblage.
50 centimètres de tige filetée de 3 mm.
20 écrous de 3 mm.
110 mètres de fil de cadre.

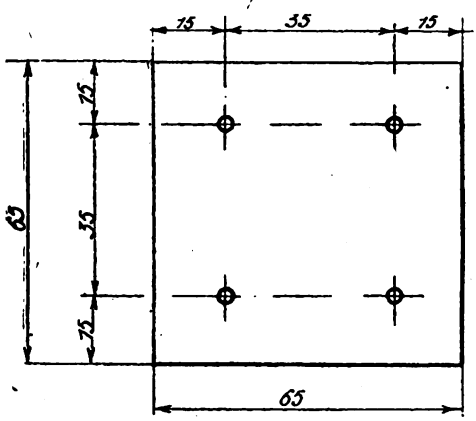


Fig. 12
Plan de perçage de la planchette à bornes des transformateurs M. F.

Ce poste nous a permis de recevoir de jour en bon haut parleur les principales émissions européennes : Langenberg, Berlin, Londres, Daventry, Barcelone, Radio-Toulouse, Milan, Rome, Vienne. La sélectivité est excellente : P.T.T., Langenberg et Rome sont nettement séparés. Sur les grandes ondes on pourrait placer un troisième poste entre Radio-Paris et Daventry G.O. puisqu'entre ces deux auditions on a une large plage de silence. Il est bien évident qu'après la tombée du jour, la réception des postes de faible puissance s'améliore nettement. Ils deviennent audibles en bon haut parleur. Certains postes étrangers puissants s'obtiennent alors avec la même facilité que les postes locaux tant leur puissance est considérable.

Nous espérons que nos lecteurs qui voudront bien se donner la peine de réaliser le poste décrit ne regretteront pas d'avoir ajouté une lampe supplémentaire remplissant le rôle unique de génératrice d'oscillations.

L. G. Veyssière.

Digitized by Google

L'ALIMENTATION DES ÉMETTEURS PAR LE SECTEUR ALTERNATIF

Nous avons donné, dans un précédent numéro, la réalisation d'un émetteur à faible puissance. Cet émetteur était alimenté en alternatif brut. Nous avons vu que ce mode d'alimentation n'était pas le meilleur. D'autre part, il a l'inconvénient d'être, à la réception, moins bien syntonisé qu'une entretenue pure et par conséquent d'encombrer inutilement la gamme des fréquences. Nous ne sommes plus, en effet, au temps où l'on s'efforçait de réduire sur ondes courtes les difficultés d'accord, l'éther est maintenant aussi encombré sur ondes courtes que sur ondes longues et il convient de syntoniser, le plus possible, les émissions.

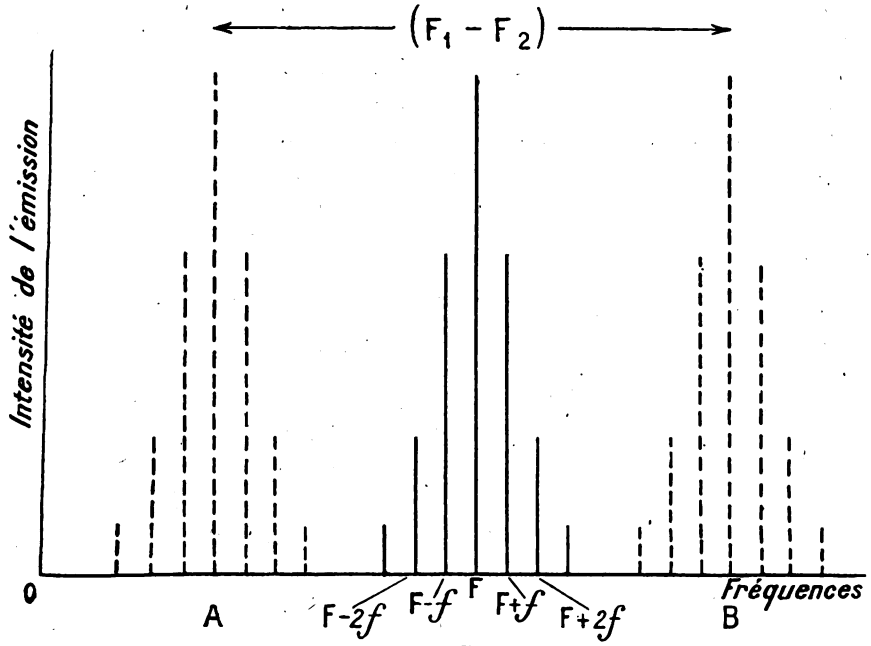


Fig. 1

Or, dans une émission alimentée en alternatif brut, deux causes viennent agir pour diminuer la syntonie.

Tout d'abord, la modulation n'étant pas sinusoïdale, tous les harmoniques de la fréquence fondamentale se superposent à celle-ci et le poste émet en réalité des ondes de fréquence F, (F — f), (F + f), (F — 2 f), (F + 2 f), etc.

Digitized by Google

F étant la fréquence de l'oscillation fondamentale et f celle de la modulation. Ensuite, du fait des variations de la tension plaque, la résistance intérieure de la lampe varie, et il s'en suit une variation correspondante de la longueur d'onde émise (1). Pour une émission sur ondes courtes, ce dernier effort est prédominant. L'émission d'un poste à ondes courtes alimenté en alternatif brut peut donc être représentée par le diagramme de la figure 1. Toute la figure oscillant pendant une période de modulation entre deux positions extrêmes A et B.

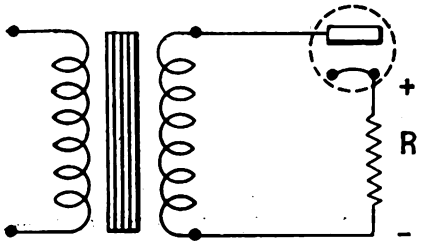


Fig. 2

L'amplitude (F_2 -F_1) de l'oscillation de la fréquence est d'autant plus grande que la variation de tension plaque est plus importante. On a donc avantage à utiliser une émission entretenue pure, ou, à la rigueur, une émission *partiellement* modulée.

Dans les deux cas, il faut redresser la tension alternative du réseau : Nous allons donc étudier les divers montages redresseurs.

REDRESSEMENT D'UNE ALTERNANCE

Le montage est celui de la figure 2. R est la résistance d'utilisation (espace filament plaque de la lampe triode). Ce montage donne

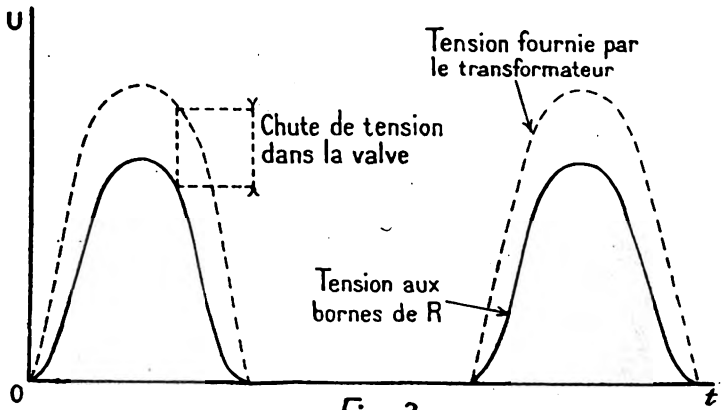


Fig. 3

(1) C'est ce qui se produit dans les émissions à faible puissance où la tension est fournie par des piles sèches. La chute de tension dans les piles fait varier le potentiel plaque et il s'en suit un « piaulement » bien caractéristique.

Digitized by Google

une tension redressée (aux bornes de R) représentée par la figure 3. On voit qu'il n'a rien d'intéressant : il diminue le rendement de l'installation du fait des pertes dans la valve et revient en définitive à alimenter par de l'alternatif brut.

REDRESSEMENT DES DEUX ALTERNANCES

Le schéma est celui de la figure 4.

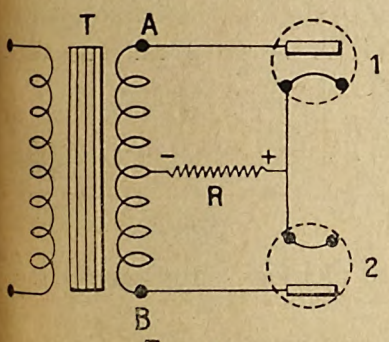


Fig. 4

Le transformateur T possède une prise médiane. Le dispositif est, en somme, formé de deux dispositifs précédents montés en opposition.

Lorsque A est positif, c'est la valve 1 qui fonctionne ; lorsque B est positif, c'est la valve 2.

Ce dispositif présente de réels avantages sur le précédent. Tout d'abord, il diminue les harmoniques de modulation, mais surtout, il donne à la réception une note de fréquence 100 pour une alimentation à 50 p/s. En accroché cette note est particulièrement lisible et se distingue très nettement des bruits de fond.

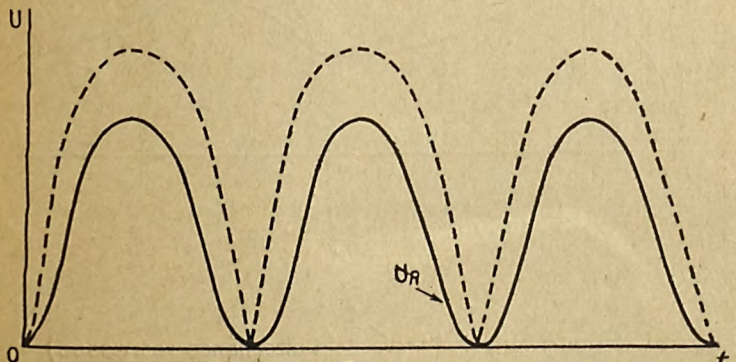


Fig. 5

Inconvénients : la tension recueillie aux bornes de R n'est plus que la moitié de la tension disponible aux bornes du transformateur.

Digitized by Google

REDRESSEMENT AVEC BATTERIE TAMPON

Dans les deux montages précédents, on redresse uniquement la tension alternative. La tension résultante varie de zéro à un, maximum.

Pour obtenir une tension résultante variant entre deux valeurs *u'* et *u"*, on dispose aux bornes de la résistance d'utilisation une capacité *C*, suivant les schémas 6 et 7.

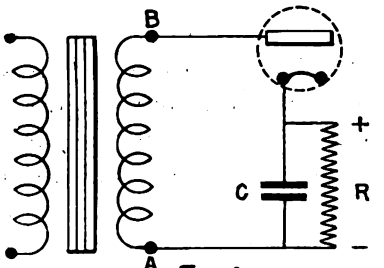


Fig. 6

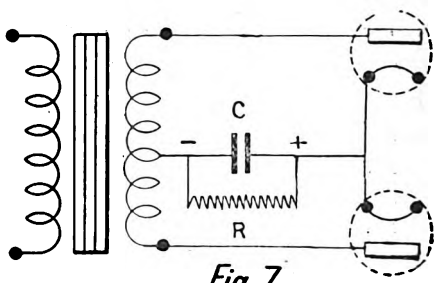


Fig. 7

Analysons le fonctionnement de ce montage : Raisonnons sur la figure 6.

Prenons le point A comme zéro de potentiel et suivons sur la courbe de la figure 8, les variations du potentiel de B.

Lorsque B est à un potentiel négatif, aucun courant ne circule dans le circuit de la valve, la résistance de celle-ci étant infinie (1).

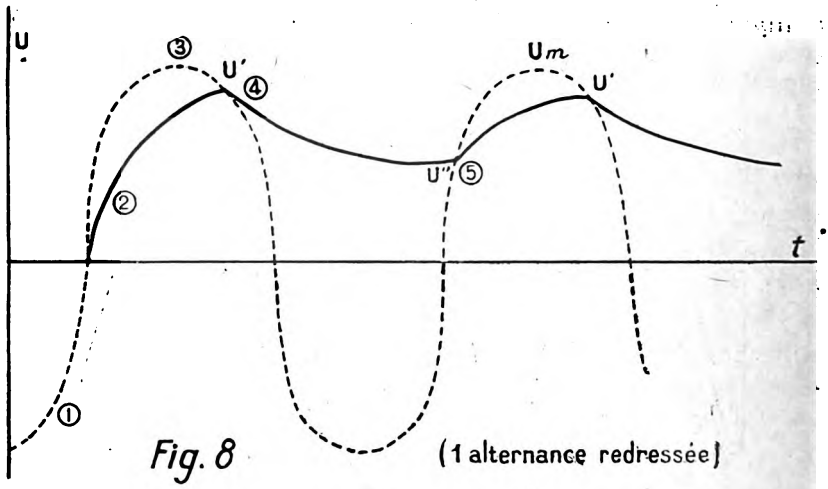


Fig. 8 (1 alternance redressée)

Lorsque le potentiel de B devient positif, (2), un certain courant traverse la valve et charge la capacité C à une certaine différence de potentiel. Cette différence de potentiel augmente tant que la tension aux bornes du transformateur augmente, (3). Elle augmente même

Digitized by Google

jusqu'en (4), moment où la tension aux bornes du transformateur lui devient égale.

Ensuite, la tension aux bornes du transformateur continuant à décroître, la capacité aurait tendance à se décharger à travers la valve. Mais le courant devrait traverser la valve en sens inverse du courant normal, ce qui est impossible. La capacité se décharge donc dans la résistance R et la différence de potentiel à ses bornes diminue jusqu'au moment, , où la tension aux bornes du transformateur redevient supérieure à celle aux bornes de la capacité. A partir de ce moment la capacité se charge et la tension remonte jusqu'à *u'*. Le même phénomène se reproduit ensuite indéfiniement. On voit donc que, en définitive, la tension aux bornes de C varie entre deux valeurs *u'* et *u''*.

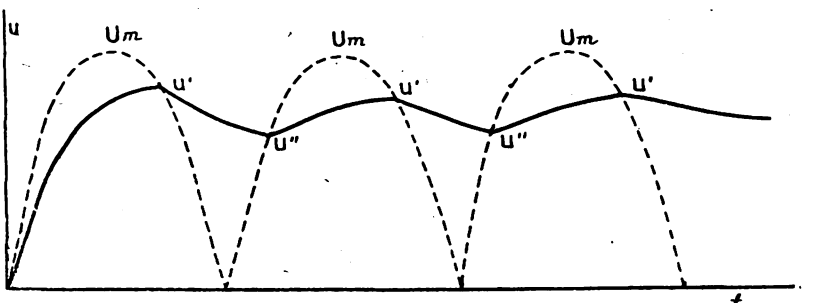


Fig. 9 (2 alternances redressees)

Remarque sur les Valeurs de U' et de Um.

Um étant la tension maxima fournie par le transformateur (*Um* = 1,414 *Ueff*) ; s'il n'y avait pas de chute de tension, la capacité C se charge à une tension U' égale à *Um*. Mais du fait de la chute de tension dans la valve, la tension maxima aux bornes de C est inférieure à *Um*. En pratique, et pour les lampes et les valves de quelques watts, utilisées par les amateurs, on peut admettre que, pour le débit normal, la tension U' est voisine de la tension efficace *Ueff* (et, en général, un peu supérieure). Dans ces conditions, le rendement de la valve est de l'ordre de 70 à 75 %.

MONTAGE DOUBLEUR DE TENSION

Un montage intéressant est celui connu sous le nom de « Doubleur de tension » et dû à M. Latour. Il est représenté figure 10 : il ne nécessite pas de prise médiane au transformateur.

Digitized by Google

Lorsque A est positif et B négatif, la valve 1 fonctionne et charge le condensateur C1. Lorsque B est positif et A négatif, c'est la valve 2 qui fonctionne et qui charge le condensateur C2. Or, ces deux condensateurs se trouvent associés en série, de sorte que si l'on branche la résistance d'utilisation C et D, on applique à ses bornes une tension égale à deux fois la tension efficace du transformateur, environ.

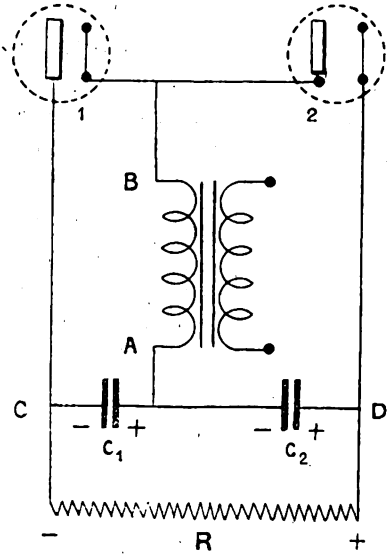


Fig. 10

De plus, si l'on considère la courbe de la figure 11, qui illustre le fonctionnement de ce montage, on voit que la tension U, disponible aux bornes de CD, est bien plus régulière que dans le cas précédent, le condensateur C1 se chargeant lorsque C2 se décharge et inversement.

* * *

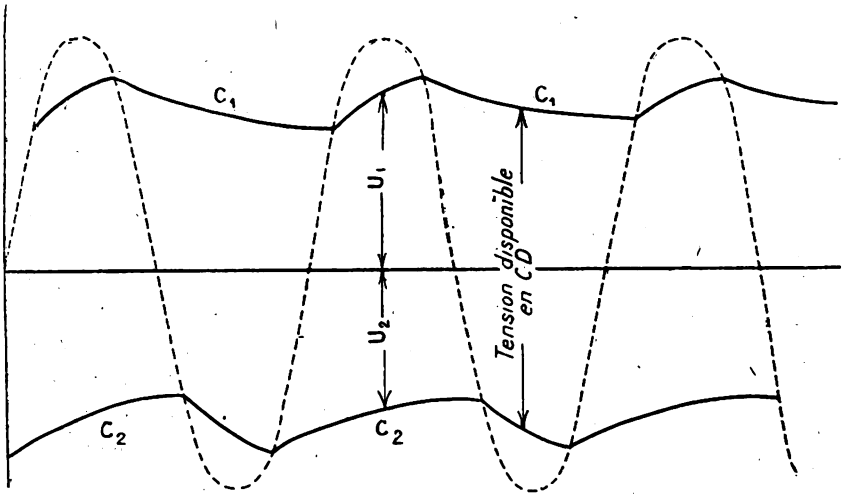


Fig. 11

Valeur du Rapport $\frac{U''}{U'}$

Nous voyons donc que si nous disposons une capacité C aux bornes de la résistance R, la tension aux bornes de l'ensemble, au lieu de

Digitized by Google

varier de zéro à un maximum, varie d'un minimum U" à un maximum U'.

La valeur du rapport $\frac{U''}{U'}$ dépend, en particulier, de la valeur du rapport $(\frac{U'}{Um})$, de la fréquence et du produit CR. Ce rapport sera d'autant plus élevé que la fréquence sera plus grande et que le produit CR sera, lui aussi, plus grand. Les tableaux suivants donnent les valeurs de U" pour : U' = 800 v et Um = 1000 v, ainsi que les valeurs du rapport $\frac{U''}{U'}$ (pour des valves d'une vingtaine de watts).

TABLEAU 1

1 alternance Redressée : montage 6 (Um = 1000, U' = 800)

Valeur de CR	Valeur de C pour R = 20.000 ω	U"	U"/U'
1. 10^{-2}	0,5 microfarad	170	0,21
2. 10^{-2}	1 »	400	0,50
4. 10^{-2}	2 »	560	0,70
8. 10^{-2}	4 »	660	0,825

TABLEAU 2

2 alternances Redressées : montage 7 (Um = 1000, V' = 800)

Valeur de CR	Valeur de C pour R = 20.000 ω	U"	U"/U'
1. 10^{-2}	0,5 microfarad	490	0,60
2. 10^{-2}	1 »	610	0,76
4. 10^{-2}	2 »	690	0,85
8. 10^{-2}	4 »	740	0,92

On voit que le fait de faire passer C de 0,5 à 2 microfarads fait varier le rapport $\frac{U''}{U'}$ de 0,6 à 0,85 ou de 0,21 à 0,70, suivant que l'on

Digitized by Google

redresse les deux ou une seule alternance. On voit, de plus, que si l'on redresse les deux alternances, on obtient le même résultat avec une capacité de 2 microfarads au lieu de 4. On trouverait aussi qu'on n'a pas avantage à augmenter par trop la valeur de C et que 4 microfarads semblent un bon maximum (pour R = 20.000 ohms).

Remarque.

Il est bon de noter que la valeur de R, qui intervient dans ces calculs, n'est pas égale à la résistance intérieure de la lampe telle qu'on la définit normalement, mais elle a pour valeur :

$$R = \frac{U}{I}$$

U étant la tension plaque et I le courant moyen correspondant.

On réalisera une bonne émission modulée en prenant pour le rapport $\frac{U''}{U'}$, une valeur comprise entre 0,6 et 0,9 environ. La réception en accroché sera alors très lisible. Il est bien évident d'ailleurs, qu'il ne faut pas avoir pour $\frac{U''}{U'}$ une valeur trop faible, car on risquerait de descendre en dessous de la tension d'accrochage du poste. L'émission aurait lieu alors d'une façon interrompue, à la fréquence 50 ou 100, et rien ne la distinguerait d'une émission en alternatif brut ou simplement redressé.

(A suivre).

R. AUBERT,
Ingénieur E. S. E.

CONCOURS TUDOR

C'est depuis le 15 Mars que le règlement du Concours est distribué chez tous les revendeurs de matériel TUDOR.

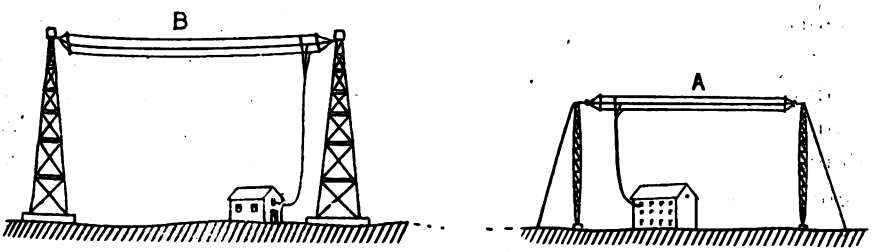
N'oubliez pas de le demander.

Les 150 Prix de ce Concours représentent une valeur de 240.000 francs.

Digitized by Google

L'ORIENTATION D'UNE ANTENNE n'a pas d'influence sur la Réception

On a beaucoup parlé de l'action « directive » des antennes, c'est-à-dire du fait que si une antenne est dirigée d'une certaine façon, la réception sera bien meilleure pour les stations orientées dans cette direction particulière. Or, la vérité est que pour les réceptions de radio-diffusion, ces phénomènes sont pratiquement négligeables, pour ne pas dire nuls, par suite du peu d'importance relative que présente l'antenne.



La plupart des antennes comportent un fil de descente ou d'entrée de poste plus ou moins vertical, et une portion de fil horizontale de longueur relativement courte. L'explication couramment établie est la suivante :

Si nous avons une antenne réceptrice en A, et une station émettrice en B, le système collecteur d'ondes, autrement dit l'antenne, atteindra son maximum de rendement lorsque celle-ci pointera directement vers la station émettrice, le fil de descente se trouvant en tête de cette direction. La réception serait donc maximum lorsque la station éloignée qu'on désire entendre se trouve exactement dans le prolongement de l'antenne réceptrice, et que le poste récepteur est lui-même installé en tête de l'antenne, dans cette même direction.

Théoriquement, et dans une certaine mesure pratiquement, ce phénomène est un peu vrai. Dans les premiers jours de la T. S. F., le type d'antenne le plus répandu était l'antenne en L renversé. Et c'est à cette époque que l'on s'aperçut qu'une antenne possédait certaines caractéristiques particulières selon l'orientation qu'on lui faisait prendre, tant pour les antennes réceptrices que pour les antennes émettrices. Les phénomènes observés furent suffisamment marqués pour donner lieu à la prise d'un brevet. Il n'y

Digitized by Google

a donc aucun doute sur leur existence.

Cependant, en discutant la chose, on laisse trop souvent dans l'ombre un détail qui a pourtant son importance, c'est que l'effet de direction ne devient appréciable que lorsque la partie horizontale de l'antenne est très longue par rapport à la hauteur verticale du fil de descente. L'expérience à prouvé que le rapport des deux longueurs devait être au moins de 10 à 1. Et même toutes ces conditions remplies, la réception obtenue d'un poste situé dans la direction privilégiée ne se trouve être supérieure que de 10 % à celle d'un autre poste situé dans la direction opposée, la plus défavorable.

La longueur des antennes d'amateur le plus couramment employées à l'heure actuelle ne dépasse guère trois ou quatre fois celle de leur élévation au-dessus du niveau du poste récepteur. Si l'on allonge ces antennes, l'intensité de réception ne se trouve pas sensiblement améliorée, mais, par contre, la sélectivité se trouve réduite. On voit de suite qu'une antenne d'amateur ordinaire ne remplit pas les conditions favorables qui pourraient lui procurer un rendement supérieur dans une orientation donnée.

Le phénomène des effets de direction d'une antenne peut s'expliquer simplement comme suit. Par suite de la résistance de la terre, les ondes qui se propagent près du sol ne suivent pas un chemin rectiligne. Elles ont une tendance à s'infiltrer quelque peu dans la terre. Les courants souterrains qu'elles produisent font naître, par induction, dans les fils aériens de l'antenne, un certain courant, minime il est vrai, mais néanmoins réel. La petite quantité d'électricité ainsi engendrée tend immédiatement à s'écouler le long du chemin conducteur qui lui est offert : le fil de l'antenne.

Cependant, les ondes se propagent simultanément dans l'éther et impressionnent l'antenne. Le petit courant qui s'établit dans le collecteur d'ondes, de par l'action de la terre, s'unit plus ou moins à l'onde aérienne reçue. Il s'ensuit que le courant né dans l'antenne s'accroît de plus en plus, au fur et à mesure qu'il avance dans l'antenne pour, à son extrémité, acquérir une valeur appréciable et sensible.

Il est de toute évidence qu'un courant primitif d'induction terrestre ne pourrait naître dans l'antenne si celle-ci était placée à angle droit avec la direction suivie par l'onde, ou bien le courant serait si faible que ses effets en seraient négligeables. Toutefois, ainsi que nous l'avons dit précédemment, cette action n'est vraiment appréciable qu'avec des antennes ayant plusieurs centaines de mètres de longueur.

Certains soutiendront cependant qu'il existe des cas où le changement d'orientation d'une

Digitized by Google

antenne ordinaire s'est traduit par une amélioration nettement marquée dans la réception, toutes constantes intérieures du circuit récepteur restant les mêmes.

La réponse à une telle affirmation est la suivante : c'est qu'en changeant la direction de l'antenne, on a obtenu une disposition d'un rendement plus efficace dû au changement de position relative des objets environnants. C'est ainsi, par exemple, que l'antenne dans la position primitive, était peut-être disposée parallèlement à une charpente métallique proche, ou près d'une gouttière, près d'un toit, ou même simplement qu'un point du fil passait à proximité d'un mur, d'un coin de maison, etc... Dans tous ces cas, la proximité d'un objet terrestre quelconque entraîne des phénomènes de capacité relativement élevée entre l'antenne et la terre. Une partie du courant engendré par les ondes se trouve déviée vers la terre. Il s'en suit une déperdition et un affaiblissement de la force électromagnétique captée par l'antenne. Cette antenne étant déplacée et orientée différemment, elle peut se trouver située dans une position plus avantageuse, dégagée des obstacles qui absorbaient quelque peu de son énergie. Cet heureux changement se traduit naturellement par un rendement immédiatement meilleur de la réception. Mais il est bien à noter que l'amélioration constatée aura eu pour cause une modification locale tout à fait incidente et hors de la question d'orientation du poste récepteur par rapport à la station émettrice.

D'autres facteurs sont à prendre en considération : le phénomène de l'écran, par exemple, qui se manifeste lorsqu'un poste récepteur se trouve séparé d'une station de radio-diffusion par une masse conductrice de quelque importance, un édifice métallique, une montagne même, formant obstacle à la propagation des ondes. Si l'antenne réceptrice est très près de cet obstacle, elle se trouve pour ainsi dire dans « l'ombre » de l'obstacle, et l'énergie captée est très réduite sinon nulle. En ce cas, il pourra se faire également qu'un déplacement, peut-être même faible, dégagera, à l'insu de son possesseur, l'antenne de l'ombre électromagnétique invisible, pour la mettre en pleine « lumière hertzienne ». La réception s'en ressentira, et le rendement du poste sera amélioré.

Le phénomène de l'écran, toutefois, ne se produit que lorsque l'objet faisant obstacle aux ondes est très proche du poste. S'il se trouve à quelques centaines de mètres de l'antenne, son influence est très atténuée et disparaît même. La position de l'antenne par rapport à cet obstacle importe alors nullement.

On peut donc dire que la meilleure méthode à suivre pour ériger une antenne est non point

Digitized by Google

tant de chercher à l'orienter dans telle ou telle direction, vers des stations éloignées qu'on pourrait désirer entendre particulièrement, que de l'installer dans un espace libre de tout objet susceptible de devenir une cause de déperdition d'énergie par absorption ou par capacité. Que l'antenne soit bien dégagée de tout ce qui l'environne, et qu'elle soit très bien isolée à ses points d'attache, ce sont là les conditions principales à remplir si l'on veut en tirer tout le rendement désirable. Quant à l'orientation, mieux vaut ne pas s'en soucier, de crainte que ce ne soit au détriment d'autres facteurs beaucoup plus importants et plus certains.

Marcel PAPIN.

On dit que...

Il paraîtrait qu'on aurait réalisé en Amérique un appareil de radiovision pour amateurs permettant de « voir » à plusieurs kilomètres et ce serait à Schenectady que ce serait faite l'expérience.

Francfort-sur-le-Main vient d'être doté d'une installation de distribution d'émissions radiotéléphoniques par fil. Le même système devant être aussi mis en service à Darmstadt.

Aux cours d'expériences faites dans des puits de mines on a pu entendre des concerts radiophoniques sur 240 mètres de long. d'onde à 67 mètres de profondeur jour ou nuit et à 167 mètres le soir à partir de 9 heures. Le fait est assez curieux alors qu'on ne considérait comme très pénétrantes que les ondes au-dessus de 10.000 mètres.

Un ingénieur français, M. Aicardi vient d'inventer un dispositif d'émission à l'aide de deux antennes qui permet d'obtenir au radiogoniomètre l'extinction absolue pour une direction très précise c'est le conducteur idéal des avions et des bateaux.

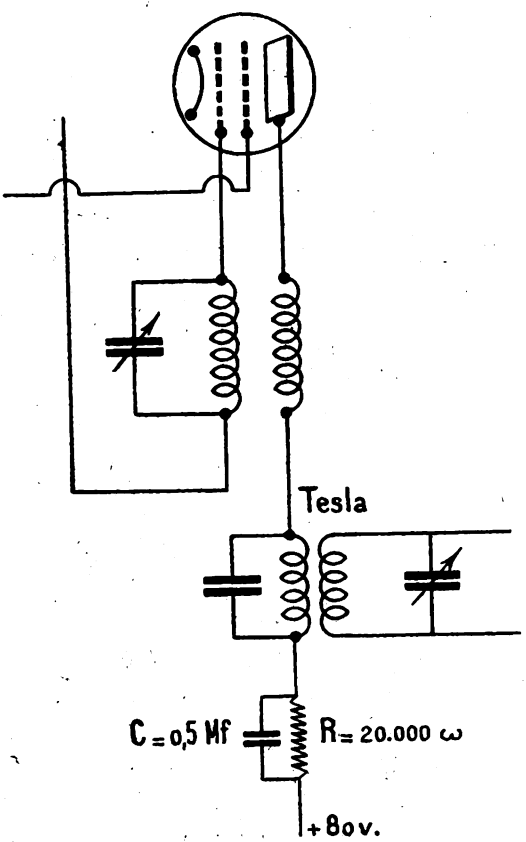
La station canadienne KDKA fait des diffusions spéciales en anglais, français et danois pour les régions artiques. Quelle belle distraction pour les isolés dont le courrier est rare.

La T.S.F. transatlantique rend les services les plus bizarres. Dernièrement au cours d'une vente un bibliophile téléphona de Philadelphie à Londres et put ainsi acquérir un livre très rare pour la somme de 392.000 fr.

Digitized by Google

UN MONTAGE RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION-PLAQUE POUR OSCILLATEURS BIGRILLES OU AUTRES

Un montage régulateur automatique de tension plaque pour oscillateurs bigrilles ou autres.



Une mauvaise lampe ou un mauvais oscillateur ou la combinaison de deux offrent souvent des difficultés de fonctionnement avec une tension de 40 volts. Or, si la tension plaque est trop élevée le rendement diminue et il est souvent difficile de trouver un régime à la fois stable et bon.

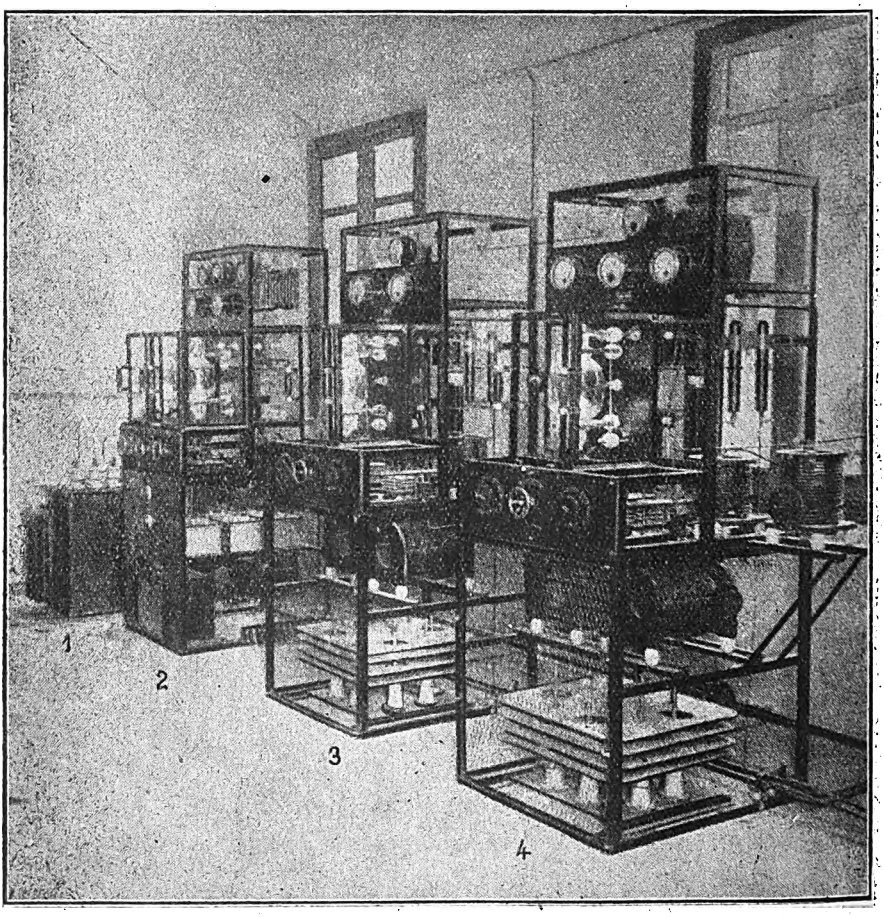
En opérant comme il est indiqué sur la figure c'est-à-dire en intercalant dans le fil de retour où + 80 une résistance de valeur convenable shuntée par une capacité de 0,5 m.f., on obtient le résultat suivant:

Digitized by Google

1) Vu l'absence d'oscillation la chute de tension dans la résistance est presque nulle ; la tension est de 80 volts et les oscillations ont toute facilité de s'amorcer.

2) Sitôt l'oscillation amorcée, la plaque débite, la chute de tension devient appréciable dans la résistance, il est possible de limiter la valeur des oscillations au minimum compatible avec un bon fonctionnement.

M. Dupont, *Ingénieur.*



Salle des Machines de la Station « UNION-RADIO-MADRID »

1. Transformateurs
2. Redresseurs
3. Oscillateur indépendant
4. Oscillateur de puissance

Digitized by Google

Q.R.K. ?

« Comment recevez-vous ? » peut s'entendre également : « De quelle manière recevez-vous, avec quels appareils, avec quelle installation, etc. ? »
Sous ce titre, notre collaborateur étudiera successivement les diverses parties d'un poste récepteur de T.S.F. et cherchera dans les cas les plus usuels à fournir des données précises et pratiques pour l'installation d'un appareil récepteur.

LA POLARISATION DES GRILLES

A quoi sert la pile de polarisation qu'on a coutume, depuis quelque temps, d'intercaler dans le circuit des lampes amplificatrices à basse fréquence ?

Pourquoi ne polarise-t-on pas les lampes amplificatrices à haute fréquence ?

Pourquoi certaines lampes exigent-elles une polarisation plus grande que certaines autres ?

Pourquoi dit-on que la pile de polarisation ne s'use pas ?

Pourquoi la polarisation est-elle, si l'on en croit beaucoup d'auteurs, indispensable avec un amplificateur à transformateur et... presque inutile avec un amplificateur à résistances ?

Beaucoup de nos lecteurs se sont sans doute posé ces questions et le but du présent article est précisément d'y répondre. Qu'on nous excuse de répéter certaines choses : il y a des points sur lesquels il faut insister et tels faits familiers à certains de nos lecteurs peuvent sembler obscurs à d'autres.

Amplification à basse fréquence

Supposons, pour simplifier, qu'il s'agisse d'amplifier une variation de courant purement sinusoïdale.

Amplifier, cela veut dire produire dans le circuit de plaque de la lampe amplificatrice un courant qui soit exactement de même forme que le courant initial,

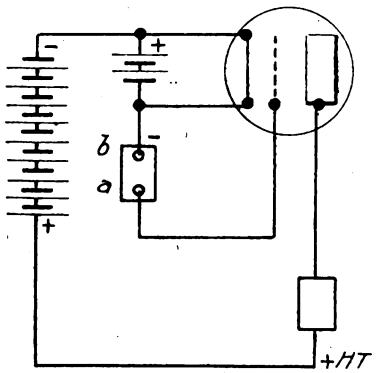


Fig. 1

Digitized by Google

mais dont l'amplitude soit plus grande.

On sait qu'une lampe n'amplifie pas des variations *de courant*, mais des variations *de tension*.

On transforme des variations de courant en variation de tension en faisant passer le courant

Le montage est réalisé. En l'absence de variations à amplifier, un courant permanent se produit dans le circuit de plaque déterminé par la valeur de la tension de grille.

Ce courant permanent, nous pouvons le lire sur la caractéris-

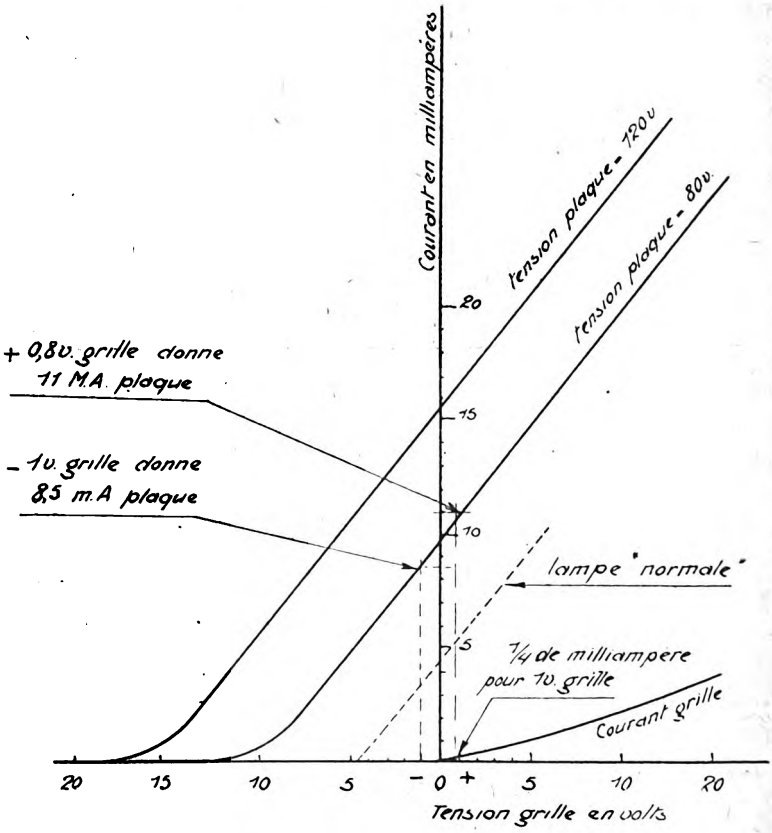


Fig. 2

à travers un organe conducteur quelconque : enroulement, résistance, etc. La différence de potentiel ainsi créée est appliquée entre grille et filament de la lampe amplificatrice. Nous avons figuré le schéma fig. 1.

tique de la lampe (fig. 2).

Si le retour de grille (point b) est relié au côté négatif du filament, c'est-à-dire au potentiel zéro de la caractéristique, le courant anodique pour 80 Volts est de 10 milliampères.

Digitized by Google

On sait qu'un courant filament grille s'établit dès que la grille devient positive, par rapport à certains points du filament. Nous pouvons fort bien relever cette caractéristique et la figurer sur le même dessin (fig. 2).

Maintenant, supposons que l'organe conducteur *a, b,* transmette à la grille des variations de tension sinusoïdales. Pour fixer les idées, supposons que l'amplitude soit de 1 Volt.

Notons que cette amplitude n'a rien d'exagéré. Une tension efficace de 1 Volt est peu de chose. Un récepteur sensible fournit très souvent des variations supérieures derrière la lampe détectrice, même sur la réception d'émissions lointaines. En adoptant 1 Volt nous nous plaçons donc dans des conditions normales.

Les alternatives négatives (1) vont être amplifiées normalement — il n'en sera point de même pour les variations négatives. Examinons la chose en détail.

A une tension grille de —1 volt, correspond un courant anodique de 8,5 milliampères, soit une variation de 1,5 milliampère (résultat que l'on peut lire sur la fig. 2).

Une tension grille positive de 1 Volt, produirait un courant d'environ 0,25 milliampères. Mais il faut tenir compte maintenant de la chute de tension dans l'enroulement *a-b*.

Il peut être voisin de 0,2 Volts. La tension grille *réelle* est donc de 1—0,2=0,8 Volts, et le courant plaque correspondant sera de 11 milliampères. La variation sera de 11—10=1 milliampère.

Ainsi, les alternances négatives produiront une variation de courant de 1,5 m. A, et les alternances positives de seulement 1 m. A. Il y aura distorsion.

Notre courant amplifié ne sera plus une sinuosoïde. S'il s'agit d'amplifier au courant téléphonique la note entendue n'aura plus le même timbre. Nous avons évidemment exagéré les rapports numériques, mais c'était pour mieux nous faire comprendre.

Remède : La Polarisation

Pour éviter que la grille ne devienne positive par rapport au filament, pendant le fonctionnement, il faut donc que nous donnions artificiellement à celle-ci une tension négative. C'est le rôle de la pile de polarisation.

Insérons sur le circuit de grille une petite pile de 4 Volts, de façon que le pôle négatif de cette pile soit connecté du côté de la grille.

Sur la caractéristique, fig. 2, nous lisons instantanément que le courant anodique permanent n'est plus que de 5 milliampères. C'est déjà un résultat précieux.

La batterie de 80 volts aura 5 milliampères de moins à fournir et, surtout si c'est une pile, durera plus longtemps.

Si la même variation sinusoïdale de potentiel est maintenant fournie par *a b*, le potentiel de la grille oscillera entre —5 et —3

Digitized by Google

volts. Il n'y aura donc plus de courant grille et en conséquence plus de distorsion produite par cette cause.

Il ne faut pas exagérer

Pourquoi avoir mis 4 Volts ? En mettant 8 Volts en diminuerait encore le courant anodique. Pourquoi ne pas le faire ?

Si nous avions mis 8 Volts, nous aurions, un peu plus, refoulé vers la gauche le point de fonctionnement.

Il aurait été à craindre que les variations négatives n'amenassent le point de fonctionnement dans la partie coudée de la caractéristique. On aurait eu, alors, une autre cause de distorsion, un peu plus grave sans doute que le première.

Il ne faut donc pas polariser au hasard et, e ngénéral, le constructeur de la lampe indique la valeur normale de la tension de polarisation pour une tension anodique donnée.

La polarisation dépend des lampes et de la tension-plaque

La lampe dont nous avons figuré la caractéristique était une lampe dite de « puissance ». Représentons maintenant la caractéristique d'une lampe « normale » (en pointillé sur la fig. 2). On voit immédiatement qu'elle est, par rapport à la première, déplacée vers la droite. Une telle lampe ne peut donc point admettre une polarisation aussi importante que la première.

En appliquant quatre volts sur la grille on amènerait immédiatement le point de fonctionnement dans les régions coudées de la caractéristique, et on constatera une déformation abominable.

Telle lampe (R.T. 56) demande sous 80 volts une polarisation de 4,5 à 5 volts, à tels autre (B. 403) il faudra 8 à 10 volts. D'après l'étude élémentaire précédente, il est certain qu'une lampe permettra d'amplifier une puissance d'autant plus grande qu'elle nécessitera une polarisation plus grande. Une fois de plus, répétons que cela ne veut pas dire que l'amplification sera plus forte, mais qu'on pourra tirer de l'appare il une puissance plus grande sans que des déformations apparaissent. Si le point de fonctionnement correspond à une polarisation de 4,5 volts, on pourra appliquer à la grille une tension alternative de 4,5 volts d'amplitude sans que le courant filament grille ne se produise, c'est-à-dire qu'on pourra admettre sur la grille de la lampe une réception déjà puissante.

De plus, cette tension de polarisation dépend également de la tension-plaque. Si au lieu d'utiliser 80 volts nous employons 120 volts, nous savons que ce changement équivaut à un déplacement de la caractéristique vers la gauche. C'est-à-dire que le point courbure inférieure va s'éloigner du point de fonctionnement.

Digitized by Google

On pourra donc utiliser une tension de polarisation plus forte, sans crainte d'amener, lors du fonctionnement la tension de grille dans la région où la caractéristique n'est plus droite. Telle lampe admet une polarisation de 4 v. sous 80 volts. plaque et supporte 8 à 9 volts avec une tension anodique de 120 volts. On peut donc tirer d'une lampe une puissance d'autant plus grande que la tension anodique est elle-même plus importante.

C'est encore une erreur de croire qu'une lampe donnera une amplification plus forte sous une tension plus forte. *L'amplification demeurera le même sous* 80 *comme sous* 150 *volts,* mais grâce à la polarisation plus grande, on pourra, sans déformation tirer de l'amplificateur une puissance plus grande.

Il faudra, naturellement, ne pas

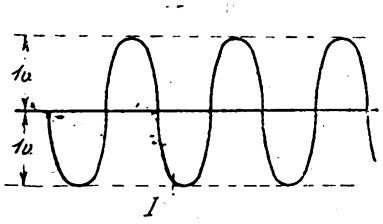


Fig. 3

exagérer la tension anodique et ne point dépasser la limite indiquée par le constructeur, sous peine de voir la lampe mourir au bout de quelques heures de fonctionnement.

Les observations précédentes nous montrent qu'il y a une corrélation évidente entre la tension anodique et la polarisation de la grille. Une lampe sera susceptible de fournir beaucoup de puissance si, pour une tension relativement faible à la plaque, elle peut supporter une polarisation relativement grande. Nous avons reconnu dans un autre article (1) que cela voulait dire généralement qu'une lampe de puissance devait avoir un « courant zéro » important. Une constante — peu connue en France — et baptisée « durchgriff » en Allemagne, définit beaucoup mieux cette propriété. Le « durchgriff » est ce qu'on pourrait appeler le « recul ». On dit qu'une lampe a un « durchgriff » ou recul de 15 % quand, pour une tension anodique de 100 volts, le courant plaque s'amorce pour une tension grille négative de 15 volts. Pour la détermination de recul il est naturellement intéressant de considérer la caractéristique comme un droite, mais quand commence le courant anodique ?

Des moyens de polariser la grille

A) Le procédé le plus simple et celui qui vient d'abord à l'esprit, c'est d'employer une batterie de polarisation. Celle-ci sera branchée conformément à notre fig. 4.

Cette batterie peut être réalisée à l'aide de piles sèche à faible capacité. En effet, par sa fonction même qui est d'éviter la formation d'un courant filament-grille,

(1) *Q. R. K. : La question des lampes,* N° 88, Novembre 1927.

Digitized by Google

polarisation ne fournit aucun courant. Elle ne s'usera donc que par dessiccation. Sa capacité pourra, nous le répétons, être aussi faible qu'on voudra, quelle que soit la puissance des lampes polarisées.

Néanmoins, la résistance interne de cette pile devra être réduite surtout si l'on utilise deux étages d'amplification à basse-fréquence.

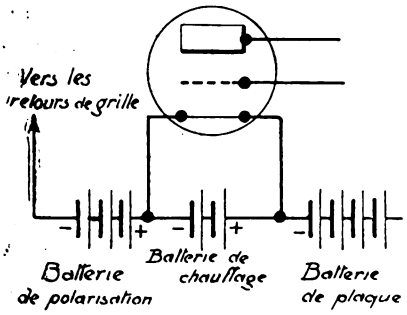


Fig 4

La batterie étant commune aux deux circuits de grille, introduira un couplage entre les deux lampes si sa résistance n'est pas négligeable. L'effet se traduira par des sifflements. Il sera donc prudent de shunter la batterie de polarisation par une très forte capacité, pour dériver les courants téléphoniques. En pratique, il faut employer trois ou quatre microfarads.

B) On peut aussi prendre la tension de polarisation dans le circuit de plaque en créant une chute de tension à l'aide d'une résistance (fig. 5). Cette résistance peut être commodément réalisée à l'aide d'un potentiomètre. Avec ce dispositif il est évident que la tension effective de polarisation est égale à la chute de tension dans *r* diminuée de *4 volts*, parce que cette polarisation doit être comptée à partir de — 4 volts et non de + 4.

Il est absolument indispensable de shunter la résistance par une capacité de 3 à 4 microfarads.

Calculons la valeur que doit avoir cette résistance. Notre ap- il est certain que la batterie de pareil compte, par exemple, six lampes et consomme 15 milliampères. Nous voulons pouvoir obtenir une tension maximum de polarisation de 10 volts. La chute de tension dans *r* devra être de 10 + 4 = 14 volts et la loi d'ohms

$r = \frac{E}{I}$ nous donne la valeur.

$R = \frac{14}{0{,}015}$ soit approximativement 1.000 ohms. Nous pourrons

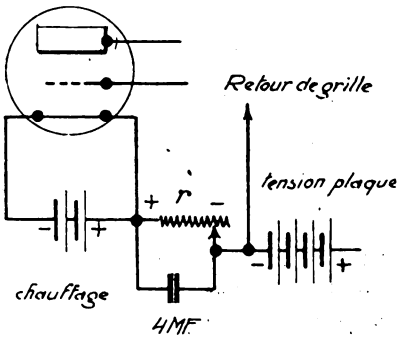


Fig 5

donc commodément réaliser à

(1) Q. R. K. La Question des Lampes. « T. S. F. Moderne », N° 88.

Digitized by Google

l'aide d'un potentiomètre de 1.000 ohms.

La résistance *r* joue également le rôle de résistance de protection en cas d'un court-circuit. Si, en effet, un contact fortuit se produit entre + 80 et — 4 la valeur limite du courant est de $\frac{80}{1000} =$ 0,08 ampères. Courant qu'une seule lampe micro peu supporter sans inconvénient pendant un temps réduit.

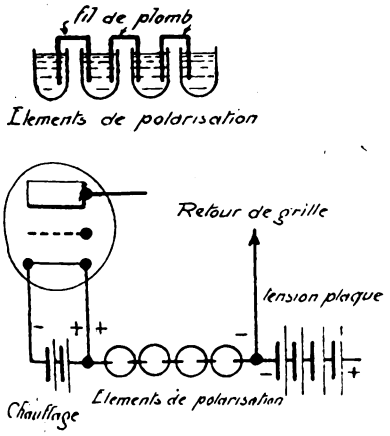


Fig 6

Avec la méthode précédente, la tension anodique réellement appliquée à la lampe est celle de la batterie diminuée de la chute de tension dans *r*.

C) Nous proposerons, pour terminer, une méthode que nous utilisons depuis cinq ans et que nous croyons inédite. Elle a, sur la précédente, l'avantage de ne point nécessiter l'emploi d'un condensateur de forte capacité.

La polarisation est effectuée par de petits éléments d'accumulateurs chargés automatiquement par le courant anodique. Ces éléments seront simplement constitués par des tubes, remplis d'acide sulfurique à 25° baumé, dans lesquels plongent des cavaliers faits d'un simple fil de plomb. Dès que le courant anodique s'établit il charge les cellules et crée, pour chacune d'elle, une chute de tension d'environ 2,5 volts.

La résistance des éléments est nulle et il est donc inutile de les shunter par une capacité. D'autre part, la chute de tension ne dépend point du courant instantané, c'est une cause de distorsion qui est éliminée.

Comme précédemment il faut diminuer 4 volts à la tension de polarisation des cellules et la tension est empruntée en réalité à la tension de plaque.

Lucien CHRÉTIEN.

T. S. F. et Jurisprudence

La troisième Chambre civile a jugé que, si ancienne que soit l'autorisation donnée à un locataire d'installer une antenne de T.S.F. sur le toit, il ne peut s'agir d'un droit, mais seulement d'une tolérance toujours révocable.

Et le Tribunal a accordé au locataire un simple délai de huit jours pour enlever l'antenne litigieuse.

Digitized by Google

Horaire des transmissions

LA RADIOTÉLÉPHONIE

Voici venir la belle saison. La longueur des jours augmente et les émissions lointaines, sur ondes courtes, deviennent difficile à percevoir. Il y a deux mois on entendait sans difficulté Rome à 15 h. 00. C'est autre chose maintenant et et les récepteurs les plus sensibles n'y peuvent rien.

Dans la matinée, Langenberg, Stuttgart, Francfort, Londres, Bournemouth demeurent perceptibles. Il faut faire son deuil des autres.

Essayer de faire des récepteurs plus sensibles que ceux que nous connaissons ? Peut être la lampe à écran interne, dernière étoile venue de la T. S. F. nous en donnera-t-elle le moyen, mais que les auditeurs des grandes villes ne se réjouissent pas. Qu'ils se rendent compte, plutôt que leur rayon d'écoute n'est pas limité par la sensibiliié de leur récepteur mais plutôt par le « niveau » des parasites industriels qui les troublent.

Un récepteur sensible est, hélas, sensible aussi aux perturbations.

.....Voici venir la belle saison. Avec les giboulées de mars les premiers parasites atmosphériques ont fait lenr première apparition. Quelques crépitements timides, annonciateurs des pétarades de l'été. Bientôt il faudra compter avec eux et quand ils seront là il faudra se contenter de l'écoute des stations locales....ou du phonographe.

LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Puissance des émetteurs.

De nombrenx lecteurs nous ont demandé d'ajouter à notre liste des stations audibles, la puissance des émissions. Nous nous exécutons volontiers mais nous prévenons les auditeurs que la « puissance d'une émetteur est une constante qui ne signifie pas grand chose.

On peut, en effet, distinguer :

Puissance alimentatiou c'est à

Digitized by Google

dire la puissance totale fournie à l'émetteur.

Puissauce antenne c'est à dire la puissance totale fournie au système rayonnant.

Puissance rayonnée qui n'est qu'une fraction de la puissance antenne.

Puissance des lampes.

Puissance « haute fréquence. — Puissance transmise par l'émetteur au circuit oscillant principal.

Puissance « anodique » etc.. etc.

Ces différents chiffres peuvent varier pour un même émetteur entre 1 et 10. Aussi, par exemple, Langenberg une puissance alimentation de 60 kw, et une puissance « Haute fréquence » de 25 kw.

De plus, l'intensité avec laquelle en un point donné on peut recevoir une émission dépend encore des qualités du collecteur d'onde de la situation, de la distance, et de la profondeur de modulation.

Les puissances que nous indiquerons seront autant que possible, les puissances « Haute fréquence » conformément au plan de Genève.

Long. onde	Fréquence en kilocycles	P en Kw.	Nom	Pays	Observations
158		0,2	Béziers	France	
202,7	1420	1,5	Kristinhamn	Suède	
204,1	1470	1,5	Gavle	Suède	
217,4	1380	0,2	Luxembourg	Luxembourg	
219	1370	5	Kowno	Lithuanie	
229		1	Helsingborg	Suède	
238,1	1260	1	Bordeaux Sud-Ouest	France	
236,2	1190	0,5	Stettin	Allemagne	
241,9	1240	1,5	Munster	Allemagne	
250	1200	0,7	Gleiwitz	Allemagne	Relai Breslau
252,1	1390	0,4	Radio Montpellier	France	
252,1	1190	0,5	Umea	Suède	
252,1	1190	0,5	Bradford	Angleterre	Relai
252,1		0,7	Brème	Allemagne	
254,2	1180	0,7	Kiel	Allemagne	Relai Hambourg.
257		0,7	Juan-les-Pins	France	
260		3	Toulouse	France	
260,9	1150	1	Malmœ	Suède	
270,9	1120	1	Rennes	France	
272,7	1100	0,7	Cassel	Allemagne	Relai Francfort
272,7	1100	0,7	Dantzig	Allemagne	Relai Kœnigsberg
272,7	1100	0,5	Norrkœping	Suède	
272,7	1100	1,5	Klagenfurt	Autriche	Relai Vienne
275,2	1090	0,5	Radio Anjou	France	
275,2	1090	0,5	Eskiltuna	Suède	
275,2	1090	2	Bordeaux-Lafayette	France	
275,2	1090	0,7	Dresde	Allemagne	Relai de Leipzig
277,8	1080	0,5	Caen	France	
283	1060	4	Cologne	Allemagne	Relai de Munster
286	1045	1,5	Lille	France	
288,5	1040	0,5	Edingbourg	Angleterre	Relai
291,3	1030	2	Radio Lyon	France	

Digitized by Google

294,1	1020	0,5	Trollhattan	Suède	
294,1	1020	0,5	Innsbrück	Autriche	Relai de Vienne
294,1	1020	0,5	Hull	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Dundee	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Stoke	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Swansea	Angleterre	Relai
297	1010	0,5	Radio Agen	France	
297	1010	1,5	Hanovre	Allemagne	Relai Hambourg
297	1010	0,5	Leeds	Angleterre	Relai
297	1010	5,5	Jyvaskyla	Finlande	
300	1000	1,5	Bratislava	Tchéco-Slovaquie	
302		0,7	Radio Vitus	France	
303	990	0,5	Nuremberg	Allemagne	
310		0,5	Oviedo	Espagne	
310	968	0,35	Zagreb	Youglo-Slavie	
309,2	970	1,5	Marseille	France	
312,5	960	1,5	Newcastle	Angleterre	
315,8	950	1,5	Milan	Italie	
319,1	940	1,5	Dublin	Irlande	
322,6	930	4	Breslau	Allemagne	
326,1	920	1,5	Bournemouth	Angleterre	
326,1	920	1,5	Birmingham	Angleterre	
326,1	920	1,5	Belfast	Angleterre	
329,7	910	1	Kœnigsberg	Allemagne	
333,3	900	1	Reykjavik	Islande	
333,3	900	1	Naples	Italie	
335	890	1,5	San Sebastian	Espagne	
337	890	1,5	Copenhague	Danemark	
340,9	880	0,4	Petit Parisien	France	
344,8	870	3,5	Radio Barcelone	Espagne	
344,8	870	1,5	Poznan	Pologne	
348,9	860	5	Prague	Tchéco-Slovaquie	
353	850	1,5	Cardiff	Angleterre	
357,1	840	4,5	Graz	Autriche	Relai de Vienne
357,1	840	0,5	Falun	Suède	
361,4	830	3	Londres	Angleterre	
365,8	820	4	Leipzig	Allemagne	
370		1	Radio-L. L.	France	
370,4	810	0,5	Bergen	Norwège	
375	800	1,5	Madrid	Espagne	Inchangé
375		0,5	Helsingsfors	Finlande	
379,7	790	4	Stuttgart	Allemagne	
384,6	780	1,5	Manchester	Angleterre	
392	770	3	Radio Toulouse	France	
394,7	760	4	Hambourg	Allemagne	
400	750	0,2	Mont-de-Marsan	France	
400	750	?	Kosice	Tchéco-Slovaquie	
400	750	?	Aix-la-Chapelle	Allemagne	
405,4	740	1,5	Glasgow	Angleterre	
400	750	0,5	Bilbao	Espagne	
411	730	4	Berne	Suisse	
416,7	720	0,5	Goteborg	Suède	
422	710	4	Kattowitz	Pologne	
428,6	700	4	Francfort sur le Mein	Allemagne	

Digitized by Google

441,2	680	5	Brno	Tchéco-Slovaquie	
448	670	?	Rjukan	Norvège	
449	665	3	Rome	Italie	
454,5	660	1,5	Stockolm	Suède	
458		1	Paris P.T.T.	France	Inchangé
461,5	630	1,5	Oslo	Norvège	
468,8	640	25	Langenberg	Allemagne	
476		1,5	Lyon P.T.T.	France	Inchangé
483,9	620	4	Berlin	Allemagne	
491,8	610	4	Daventry 5GB	Angleterre	
500	600	1,5	Aberdeen	Angleterre	
500	600	1,5	Porsgraud	Norvège	
508,5	590	1,5	Bruxelles	Belgique	
517,2	580	7	Radio Vienne	Autriche	
526,3	570	0,5	Riga	Latavie	
535,7	560	4	Munich	Allemagne	
549		6	Milan	Italie Relai	
545,6	550	1,5	Sundsvall	Suède	
555,6	540	3	Budapest	Hongrie	
566	530	1,5	Berlin	Allemagne	Magdeburger Platz
506	350	1,5	Hamar	Norvège	
577	520	0,5	Jonkoping	Suède	
577	520	1,5	Vienne	Autriche	
577	520	0,7	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne	Relai de Stuttgart
588	510	1	Zurich	Suisse	

Ondes Longues

680	1,5	Lausanne	Suisse	
760	1,5	Genève	Suisse	
820	4	Kiew	Russie	
950	1	Leningrad	Russie	
1060	3	Hilversum	Hollande	
1100	0,5	Bâle	Suisse	
1111	10	Varsovie	Pologne	
1153,8	10	Kalundborg	Danemark	
1180	8	Stamboul	Turquie	
1200	?	Boden	Suède	
1250	8	Zeesen	Allemagne	Berlin
1320	40	Motala	Suède	Relai de Stockholm
1500	25	Lakri	Finlande	(essais irréguliers)
1450	40	Moscou	Russie	
1600	25	Daventry	Angleterre	
1750	3	Radio Paris	France	Radiola
1950	2,5	Huizen	Hollande	
2000	6	Kovno	Lithuanie	
2400	2,5	Soro	Danemark	
2650	10	Tour Eiffel	France	FL

NOUVELLES DE PARTOUT

ANGLETERRE

La Britisch Broadcasting Corporation vient de publier les résultats techniques de l'exercice 1927.

Pendant l'année entière les stations anglaises ont transmis pendant une durée totale de 65.299 heures et 29 minutes.

Le record des transmissions est detenu par Daventry 5XX avec 4792 heures; Londres 2LO vient ensuite avec 3562 heures.

Cardiff a eu le minimum de

Digitized by Google

panne (3 %) Londres arrive au second rang avec 2 % puis, ensuite, Daventry avec 7 % et Liverpool avec 9 %.

Les microphones anglais. — Il a été question, un moment donné, de changer les microphones utilisés par la Britisch Broadcasting Corporation. Les microphones employés actuellement sont du type Reisz et on leur reproche leur effet directif trop net et leur trop grande sensibilité.

Un de ces appareils coûte actuellement 35 Livres Sterling. Comme d'après Wireless World, la BBC possède une centaine de microphones il est aisé de calculer quelle dépense le changement pourrait entraîner.

HOLLANDE

Les émissions sur ondes courtes de PCSS viennent de reprendre récemment.

L'horaire est actuellement le suivant :

Mardi et Mercredi
de 15 00 à 19 00
Samedi de 14 00 à 17 00

La longueur d'onde est de 30,2 mètres.

AUTRICHE

Voici le relevé approximatif des auditeurs Autrichiens.

Vienne ville	191.631	Innsbruck	6.743
Vienne campagne	49.503	Graz	17.656
		Klagenfurt	5.361
		Ling	5.795

ÉTATS-UNIS

La station WRNY travaille sur 326 mètres et son programme est relayé par 2XAL, sur 30,9 mètres aux heures suivantes :

Mardi 19 00 à 24 00
Mercredi 19 00 à 21 00
Vendredi 19 00 à 22 00
Samedi 19 00 à 22 00
Dimanche 16 00 à 18 00

Heures de New-York.

Des résultats d'écoute peuvent être envoyés au « Roosevelt-Hotel », 46 th, Street, New-York City.

ALLEMAGNE

C'est par erreur que les journaux Allemands ont annoncé une émission de Leesen sur 37,65 mètres avec une puissance de 570 kw.

Digitized by Google

HORAIRE DES ÉMISSIONS

RADIOTÉLÉGRAPHIQUES & RADIOTÉLÉPHONIQUES DE LA TOUR EIFFEL

depuis le 1er Mars 1928

Heures TMG	NATURE DES ÉMISSIONS	Longueur d'Onde	Système d'émission	Antenne utilisée	Observations
1	2	3	4	5	6
01 30	Trafic avec Beyrouth	7350	Lampes	P. A.	
02 20 - 02 30	Météo France	2650	—	G.A.	
03 30 - 03 50	Météo Le Verrier	7350	—	P. A.	
04 15 - 04 20	Appels Marine	2650	—	G.A.	
04 50 - 05 00	1er avis de la matinée	2650	—	M.A.	sauf dimanches
05 42 - 05 50	Météo Phiserar	2650	—	M.A.	— do —
06 20 - 06 50	Météo Europe, Amérique, Atlantique	7200	—	G.A.	
06 30 - 06 50	*Téléphonie* — Prévisions météorologiques	2650	—	M.A.	— do —
07 00 - 07 05	Appels Marine	2650	—	M.A.	
07 42 - 07 50	Météo Phiserar	2650	—	M.A.	
07 56 - 08 08	*Signaux Horaires*	3250	—		par OCDJ
08 20 - 08 35	Météo France	7200	—	G.A.	(Issy les Moulineaux
08 35 - 08 45	*Téléphonie*	2650	—	M.A.	
08 45 - 09 05	Météo Atlantique — Navires Syrie	7200	—	G.A.	
09 05 - 09 07	Appels Prague (P.R.G.)	7200	—	G.A.	
09 26 - 09 38	*Signaux Horaires*	2650	modulée ou amort.	G.A.	
09 45 - 10 00	Météo Europe — Sismo de Strasbourg	7200	Lampes	G.A.	
		2650	—	M.A.	
		3250	—		— do —
10 42 - 10 50	Météo Phiserar	2100	—		par YA (Issy l. Moulineaux
11 20 - 11 45	*Téléphonie* — Renseignements météorologiques généraux	2650	—		
	Cours du coton et du café		—		
	Cours du poisson aux halles centrales		—		
	Annonce de l'heure		—		
11 50 - 12 00	Météo prévisions techniques 1er et 15 de	2650		M.A.	
11 50 - 12 05	chaque mois	5000	—		
	Ondes étalonnées	7000	Arc	G.A.	(1)
13 00 - 13 45	*Téléphonie* - Université	2650	Lampes	M A.	Samedi seulement
14 20 - 14 35	Météo France	7200	—	G.A.	
15 15 - 15 30	Météo Europe, Atlantique	3250	—		par OCDJ (Issy les Moulineaux)
16 00 - 16 20	Météo Europe, Atlantique, Syrie	6000	—		par YC (St-Pierre des C.)
16 00 - 16 25	*Téléphonie* — Cours de bourse, changes. rentes, valeurs	2650	—	M.A.	
	Cours des métaux				samedi seult
17 00 - 17 05	Appels Marine	2650	—	M.A.	
17 15 - 17 32	Météo Amérique, Atlantique	2650	—	G.A.	sauf samedi et dimanche

Digitized by Google

Heures TMG	NATURE DES ÉMISSIONS	Longueur d'Onde	Système d'émission	Antenne utilisée	Observations
1	2	3	4	5	6
17 45 - 19 10	*Téléphonie* — Journal Parlé				
19 10 - 19 20	*Téléphonie* — Prévisions météerologiques régionales	2650	—	G.A.	
19 30 - 21 00	*Téléphonie* — Radio-concert — Université	2650	—	G.A.	
19 20 - 19 35	Météo France	6000	—		Transmis par St-Pierre des Corps (YG)
19 56 - 20 08	*Signaux Horaires*	3250	—		OCDJ (Issy l. Moulineaux)
21 00 - 21 20	Météo Europe, Atlantique Syrie Amérique du Sud	7200	—	G.A.	
22 26 - 22 38	*Signaux Horaires*	2650	modulée ou amort.	G.A.	
22 50 - 23 20	Météo « Maury »	7350	Lampes	P. A.	
		3250	—		par OCDJ (Issy les Moulineaux)
23 10 - 23 20	*Téléphonie* — Renseignements météorologiques généraux, et prévisions	2650	—	G.A.	saufdimanche
23 15 à fin trafic	Trafic avec Beyrouth	7350	—	P. A.	
23 40 - 23 50	Météo — Prévisions techniques	2650	—	G.A.	

A) Les intervalles disponibles sont :

1. — Sur 7200 m. — à la disposition du B.C.R. de l'Administration des P.T.T. pour transmissions privées avec divers postes européens HB, HAR, AXK, HFB, FF, SPT, etc..

2. — Sur 2650 m. — éventuellement et suivant possibilités à la disposition du service de radio-diffusion de l'Administration des P.T.T. pour toutes retransmissions radiophoniques.

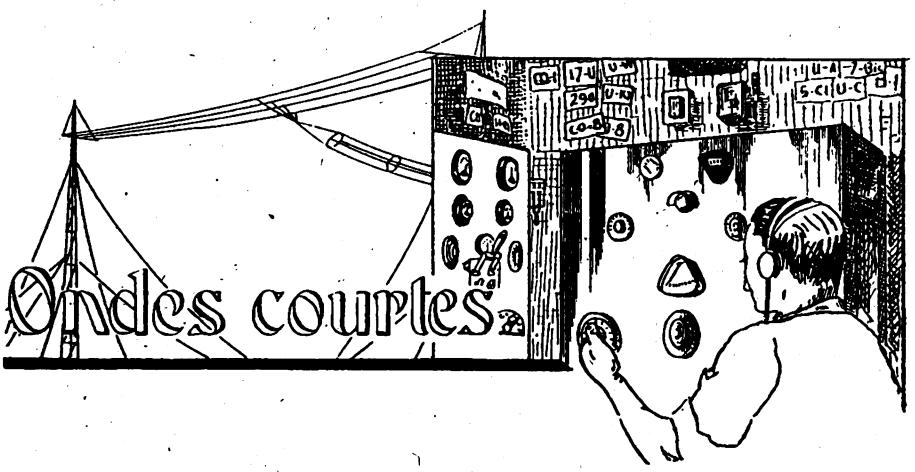
3. — Ondes étalonnées, le 1er et le 15 de chaque mois, de : heures :

11 50 à 11 51 — série de lettres A sur 5000 m.
11 51 à 11 54 — trait coutinu sur 5000 m.
12 00 à 12 01 — série de lettres B sur 7000 m.
12 01 à 12 04 — trait continu sur 7000 m.

Le télégramme donnant les longueurs d'onde exactes, est passé par YN (Lyon-la-Doua) à 13 h. 00.

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES servies RAPIDEMENT et BIEN
Demandez Tarif avec REMISES aux lecteurs T.S.F. Moderne
RADIOS — 14, Avenue du Père-Lachaise — B. P.8 PARIS (20e)

Digitized by Google



LA STATION D'AMATEUR Fm8KR

Place de la Pyramide, à CONSTANTINE (Algérie)

La station d'amateur F m 8 K R fait des essais, depuis 1926, sur différentes longueurs d'onde. Elle a travaillé au début avec un reversed feed back sur 200 mètres environ et n'a pas obtenu de portées intéressantes. F m 8 K R utilise actuellement une antenne Levy avec feeder et un montage Mesny comprenant deux lampes Philipps T A 6/400, alimentées sous 2.000 volts, soit par de l'alternatif redressé (triphasé 3 valves), soit par une dynamo Bonnier capable de débiter 0,5 amp. sous 2.000 volts. Une autre petite génératrice Ragonot alimente sous 300 volts un amplificateur de modulation. Le dispositif de modulation adopté est à courant constant, modulation par self de choc sur la haute tension. Etant donnée la puissance mise en jeu, la manipulation se fait par un relai à rupture dans l'huile, intercalé dans un des brins du feeder — et commandé par un manipulateur ordinaire — ou par un dispositif automatique par bandes perforées.

Par un système d'inverseurs, le poste peut travailler sur ondes de 30 à 47 mètres avec le Mesny, ou sur ondes de 200 à 400 mètres avec le reversed feed back.

Les résultats obtenus sur ondes courtes sont, en télégraphie, R 6 à R 8 dans le monde entier (l'Australie, la Tasmanie et la Nouvelle-Zélande, la Chine). En téléphonie, réception R 6 à R 9 en Angleterre, Belgique, Hollande, Allemagne, Autriche, Tchécoslovaquie, etc. — sur l'onde de 42 m. 80 adoptée en fin de cause par 8 K R. La zone de silence est de 600 kilomètres environ la nuit et 300 le jour. 8 K R fait de nombreux essais de liaison avec 8 A X Alger et 8 M A à Casablanca en téléphonie.

8 A X n'entend pas 8 K R la nuit (alors qu'il est reçu R 8 à Casablanca) et commence à recevoir à mesure que le soleil se lève pour arriver à R 9 dès que le soleil luit.

8 J O à Hammam Bou Adjar, près d'Oran, est, par contre, à la limite de la zone de silence de nuit (600 kilomètres) et entend toujours 8 K R. En sens inverse, 8 M A, qui travaille sur 32 mètres à Casablanca, n'est pas entendu de nuit par 8 K R qui est dans sa zone de silence ! et est reçu, au contraire R 7 en plein jour. La zone de silence des 32 mètres est beaucoup plus importante que celle des 40 mètres.

Lorsque 8 K R fait des essais en

Digitized by Google

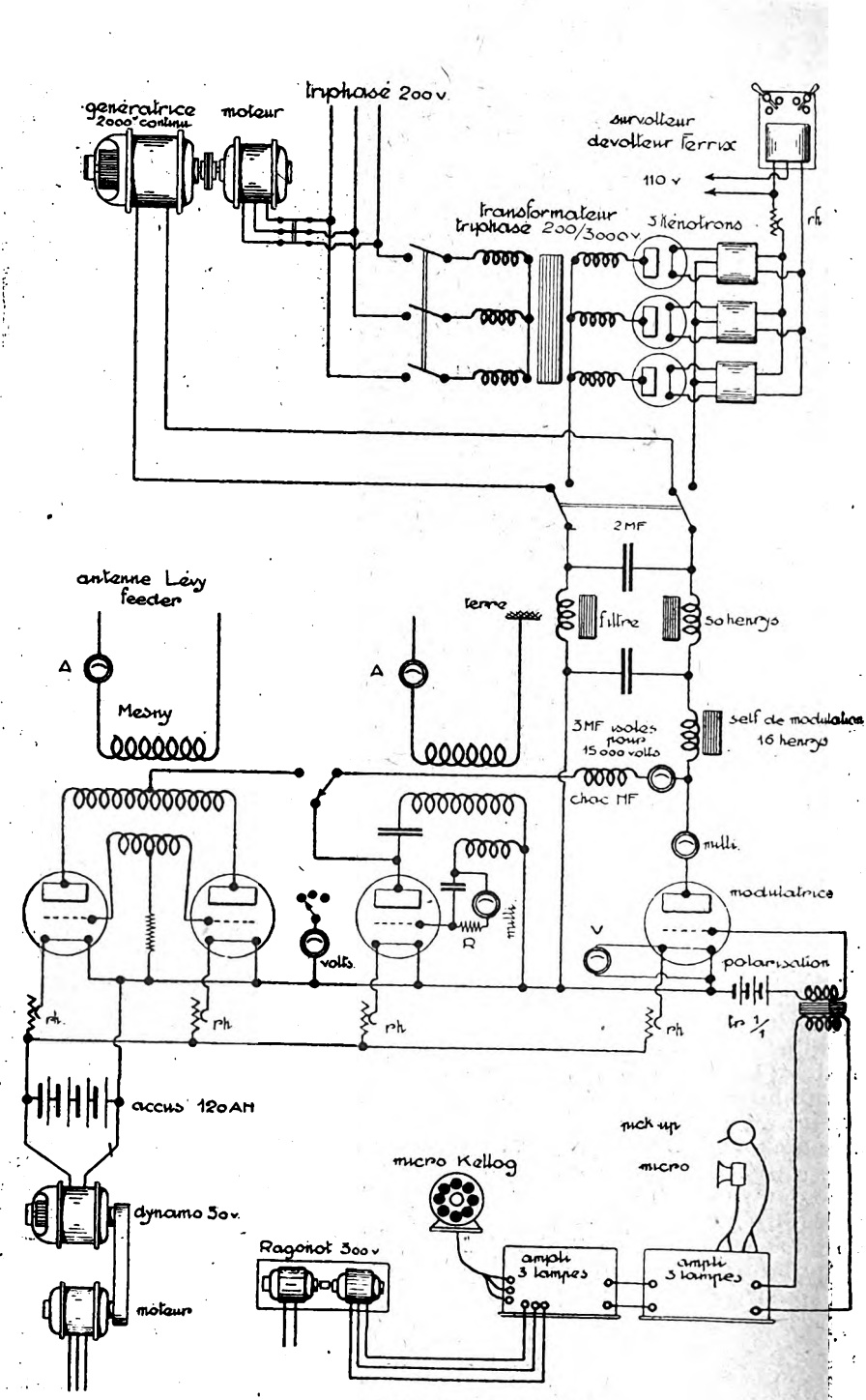
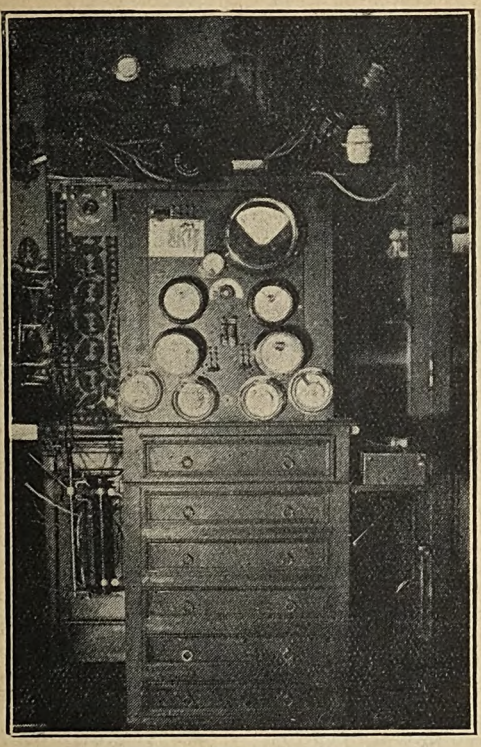


Schéma de la Station FM8KR.

Digitized by Google

FM8KR

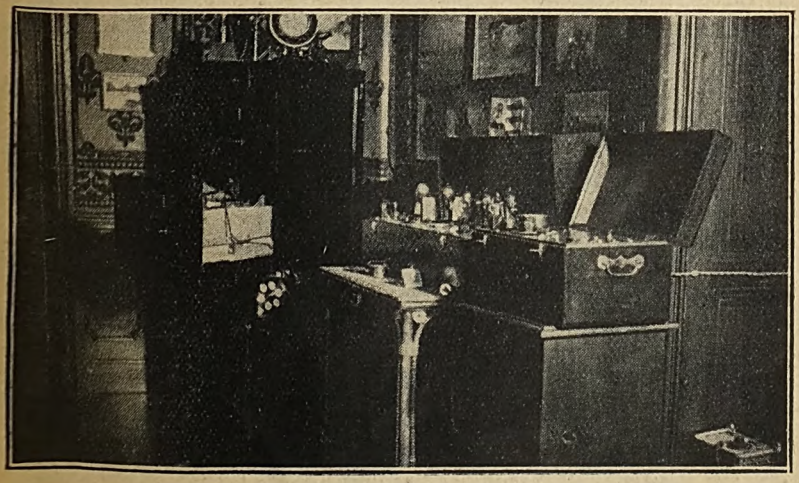


FM8KR

Emetteur

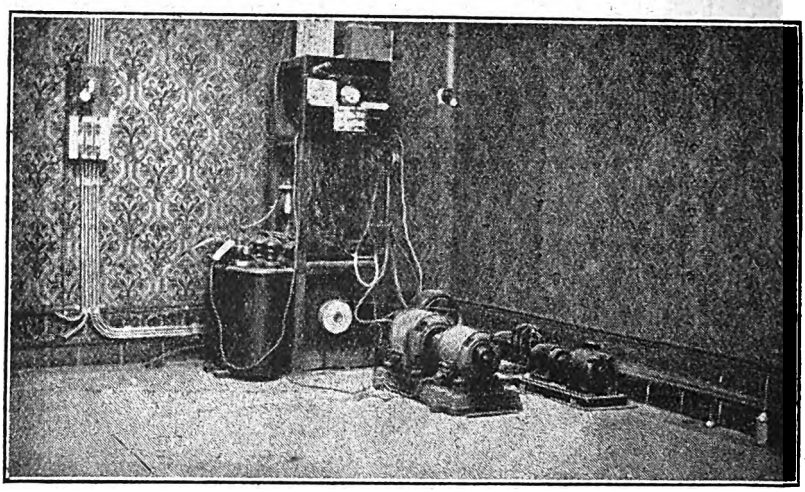
En haut { *A gauche le Mesny 30-47 m.*
A droite le Reversed feed bach 200-400 m.

Les lampes derrière le panneau portant les appareils de mesure



Amplificateur de modulation

Digitized by Google



Génératrice et valves

phonie sur 300 mètres à l'usage des B C L des environs, avec le reversed feed back, il utilise une terre et un seul brin de sa Lévy. Réception R 9 à 200 kilomètres.

L'orchestre du poste est très varié : tous les disques des catalogues transmis par Pickup électromagnétique...

Les disques sont entraînés par un moteur électrique spécial Ragonot.

Les amateurs qui voudront bien chercher F m 8 K R sur 42,8 mètres le trouveront tous les samedis entre 2100 gmt et 2200.

Cette station a été construite par M. P..., de Sainte-Croix, directeur du Secteur Electrique de Constantine, qui en est l'opérateur.

STATIONS RADIOTÉLÉGRAPHIQUES

Complément de la liste parue dans le N° 87 de « La T. S. F. Moderne », page 642

Longueurs d'ondes en mètres	Indicatif de l'Emetteur	NOM ET EMPLACEMENT DU POSTE D'ÉMISSION
11,50	AGK	Nauen (Allemagne)
14,25	AGA	Nauen (Allemagne)
14,5	AGA	Nauen (Allemagne)
17,2	AGA	Nauen (Allemagne)
17,4	ANE	Bandoeng (Indes Néerlandaises)
18,8	AND	Ijilibrne (Indes Néerlandaises)
19,4	ANK	Bandoeng (Indes Néerlandaises)
26	AGA	Nauen (Allemagne)
26	AGC	Nauen (Allemagne)
26,2	ANG	Ijilibrne (Indes Néerlandaises)
26,3	AFI	Kœnigswusterhausen (Allemagne)
27,00	AGB	Nauen (Allemagne)
27,00	ANE	Bandoeng (Indes Néerlandaises)

Digitized by Google

Longueurs d'ondes en mètres	Indicatif de l'Emetteur	NOM ET EMPLACEMENT DU POSTE D'ÉMISSION
28,8	ANG	Nauen (Allemagne)
30,20	ANK	Bandoeng (Iudes Néerlandaises)
32,00	ANE	Bandoeng (Indes Néerlandaises)
33,5	AQE	Marine Anglaise Sir James Clark Ross
37,5	AND	Ijilibrne (Indes Néerlandaises)
38,5	ANDIR	Malabar (Indes Néerlandaises)
39,7	AFIZ	Kœnigswusterhausen (Allemagne)
39,8	AGG	Nauen (Allemagne)
40,2	AGG	Nauen (Allemagne)
51,00	AIN	Casablanca (Maroc)
53,5	AFJ	
54,00	AKA	Marine Allemande
54,00	AKB	Marine Allemande
56,7	AGJ	Nauen (Allemagne)

FRANCE

LISTE DES AMATEURS ÉMETTEURS AUTORISÉS

au 1er Décembre 1927

(Suite)

Indicatif	Catégorie	Nom et Adresse du Permissionnaire
		8G...
8GH	5	BEAUMONT, 2 *ter*, rue Saint-André, Rouen.
8GI	4	FONTAINE, 19, rue Chemin-de-Fer, Enghien-les-Bains (S.-et-O.).
8GJ		
8GK	5	LORMIER, 65 *bis*, rue Saint-Cloud, Billancourt (Seine).
8GL	4	LEFEBVRE, 20, avenue Didier, Gagny (S.-et-O.).
8GM	4	CHAYE, Bordès près de Pau.
8GN	5	FONTENEAU, 44, rue Desaix, Nantes.
8GO	5	MEZGER, 45, boulevard de la Saussaye, Neuilly-sur-Seine.
8GP	4	BRISSARD, 32, rue de Coulmiers, Orléans.
8GQ		Société Hydroélectrique de Lyon, 5, place Sathonay, Lyon.
8GR	4	
8GS		
8GT		
8GU		
8GV		

Digitized by Google

8GX	5	GARROS, 59, avenue Jeanne-d'Arc, à Bordeaux.
8GY	4	SIM RADIOLINE, 32, rue Neuve, Marseille.
8GZ	4	MAHOUX, 7 *bis*, rue d'Asnières, La Garenne.

8H...

8HA	5	GASTINE, rue de la Gare, Saint-Anne-d'Auray.
8HB		INSTITUT AGRONOMIQUE, rue Claude-Bernard. Paris
8HC	5	SERRAILLIER, 63, rue Saint-Ferréol, Marseille (B.-du-R.).
8HD	5	VILLEFOURCEIX, 28, rue du Commerce, Bordeaux.
8HE		
8HF	4	Compagnie du Gaz de Lyon, 3, quai des Célestins. Lyon.
8HG	4	— — —
8HH	4	— — —
8HI	4	— — —
8HJ	5	Max TOURNIQUET, 44, rue des Vergeaux, Amiens.
8HK	4	COURBON, 75, rue de la Sablière, à Saint-Etienne.
8HL	4	PARAIGNIEZ, Radio-Club Landais, Mont-de-Marsan.
8HM	5	TALAYRAC, 20 *bis*, Allées de Barcelone, Toulouse.
8HN		
8HO	5	CHAUSSEBOURG, 99, rue d'Antibes, à Cannes (A.-M.).
8HP	4	Docteur DUPONT, boul. de Maré, Marmande (L.-et-G.).
8HQ	1	Société d'Encouragement pour l'Amélioration des Races de Chevaux en France, 11, rue du Cirque, Paris.
8HR	1	— — —
8HS	1	— — —
8HT	1	— — —
8HU	4	FLIN, 51, rue des Liniers, Cambrai.
8HV	5	ROUGERON, 10, route Nationale, Annapes (Nord).
8HX	5	WANEGUE, 58, rue de la Fère, Chauny (Aisne).
8HY	5	RICHARD, 9, rue Charras, Alger.
8HZ	5	ALDEBERT, 34, rue de Fontenoy, Lille.

8I...

8IA	5	FLAYELLE, 36, rue de Mons, Valenciennes.
8IB	5	E GRAND, 57, Th. Boufart, Fécamp.
8IC	5	F. LE GRAND, Vincelli-la-Grandière, Fécamp.
8ID	5	RAFFY, 97-99, rue Grande, à Evreux.
8IE	4	BEAUGEZ, Etablissements Bardon, 61, boulevard National, Clichy (Seine).
8IF	5	LORAS, 46, avenue Saint-Lambert, Nice.
8IG	5	MARRET, 20 *bis*, rue des Prés, Fontenay-aux-Roses.
8IH	4	DESBROUAS, rue de Blon, à Vire.
8II	4	THOUVAIS, La Ferté-Saint-Cyr (Loir-et-Cher).
8IJ	4	RITZ, rue Président-Favre, Annecy.
8IK	4	Docteur PROUST, 27 *bis*, rue de Bordeaux, Tours.
8IL	4	CASTAREDE, 2, rue de Provence, à Paris.
8IM	4	VANDEVILLE, 42, rue Thiers, Denain (Nord).
8IN	5	COULON, 48, rue Gay-Lussac, Paris.
8IO	5	ROUSSEL, 40, quai Fulchiron, Lyon.

Digitized by Google

8IP	4	LONGAYROU, 10, rue Nelson, Cierico, Alger.
8IQ	4	RABOURDIN, 88, boul. Maillot, Neuilly-sur-Seine.
8IR	5	CHEGHAN, 31, rue Denfert-Rochereau, Alger.
8IS	5	COURTIERE, 19, rue Saint-Lambert, Paris.
8IT	5	SAYOUS, 9, rue Citoyen-Bézy, Oran.
8IU	5	COMBE, avenue Béranger, Ecully (Rhône).
8IV	4	PERRIN, Ecole Pratique de Commerce, 10, rue du Jeu-de-Paume, Dunkerque.
8IX	4	SIMON, 44, rue Pelletan, Choisy-le-Roi.
8IY		
8IZ	4	GILBERT, 41, rue Passe-Demoiselles, Reims.

8J...

8JA	5	GAUNY, 1, Promenade de la Digue, Verdun-s-Meuse.
8JB	4	GUICHARD, 15, place du Marché, à Oullins (Rhône).
8JC	5	GROISELIER, 12, route d'Etain, Verdun-s-Meuse.
8JD	4	BASTIDE, 14, place Saint-Sernin, Toulouse.
8JE	5	Président du Radio-Club de Levallois, 15, rue Fromont, Levallois-Perret.
8JF	4	PEPIN, 86, route de Paris, à Vernon (Eure).
8JG	5	DEBACQ, 4, rue de Constantine, Alger.
8JH	4	HEMET, 13, rue Beauvallot, Le Havre.
8JI	5	COUTRILLE, 34, impasse Visitandine, Talence (Gironde).
8JJ	4	Etablissements E. BELIN, 272, avenue de Paris, Rueil-Malmaison.
8JK	5	ROBERT, 51, rue Pierre-Duhem, Bordeaux.
8JL	4	James RICHARD, 10, rue Saint-Georges, Cahors.
8JM	4	THIEBLEMONT, ingénieur, Ile de Puteaux, Seine.
8JN	4	CARROT, 12, rue Hôtel-de-Ville, Melun.
8JO	4	BREAUD, Hammali Bou Hadjar.
8JP	4	DURON, 34, quai du Mesnil, La Varenne-Saint-Hilaire.
8JQ	5	ARNAUD, Baillargues (Hérault).
8JR	4	CRETEUX, 10, rue du Chauffour, Lille.
8JS	5	De MASSIA, Vinca (Pyrénées-Orientales).
8JT	5	HUCHET, 28, rue Général-Bedeau, Nantes.
8JU	5	MASSOUTIER, 3, rue Vieille-Mosquée, Oran (Algérie).
8JV	4	Société Française Radioélectrique, 79, boulev. Haussmann, Paris.
8JX	4	— — —
8JY	4	BERNAST, 96, avenue Sainte-Cécile, Lambersart-les-Lille (Nord).
8JZ	4	HELARY, 139, quai d'Orsay, Paris.

8K...

8KA	4	BONNEFOUS, 3, rue du Capus, Béziers.
8KB	5	GREGOIRE, Villa La Collinette, Pont-d'Avignon (Gard).
8KC	5	HARDY, 20, rue Duhem, à Lille (Nord).
8KD	5	DEVIN, 84, rue des Chesnaux, Montmorency (S.-et-O.).
8KE	4	CAVORET, boulevard de Russie, Aix-les-Bains.
8KF		

Digitized by Google

8KG	5	MINGUET, 101, rue Perronet, à Neuilly-sur-Seine.
8KH	5	Radio-Club du Nord de la France, 55, rue Neuve, Roubaix.
8KI	2	LE ROY, 23, rue des Jardins, Caulier, à Lille.
8KJ	2	— — —
8KK	4	VIEILLARD, 1, rue Venture, à Marseille.
8KL	4	BOISSEL, 42 *bis*, rue de la Gare, Oullins (Rhône).
8KM	5	H. PETHIOT, 84, rue Jules-Ferry, à Pont-Audemer.
8KN	5	GERARD-KRAEMER Israël, 11, rue de la Py, Paris.
8KO	4	— — —
8KP	5	BADAL, 23, rue Neuve-des-Boulets, à Paris.
8KQ	5	
8KR	4	P. de SAINTE-CROIX, 1, boulevard Mercier, à Constantine.
8KS	4	Société Hydroélectrique de Lyon, 5, place Sathonay, à Lyon.
8KT	4	— — —
8KU	4	TABEY, 1, place de l'Abondance, à Lyon.
8KV	5	GOUD, Banque de France, à Vernon (Eure).
8KX	5	DEMAGT, chef de gare à Comines (Nord).
8KY	5	LEFEBVRE, 87, rue de Cassel, à Lille.
8KZ	5	VANDYSTADT, 64 *bis*, rue Vauban, à Roubaix.

8L...

8LA	4	A. WIGNIOLLE, 27, rue Jean-de-Gouny, à Douai.
8LB	4	SAUVAGE, 14, boulevard Raault, à Meaux (S.-et-M.).
8LC	4	SCALABRE, 37, rue des Carliers, à Tourcoing.
8LD	5	P. et G. TEILLIER, 17, rue Commandant-Rolland, Le Bourget (Seine).
8LE	5	TOULEMONDE, route de Fontaine, Landrecies.
8LF	5	LIONNE le SAMBRETON, Landrecies.
8LG	5	MILON, 20, rue de la République, Saint-Mandé (Seine).
8LH	4	VITUS, 90, rue Damrémont, à Paris.
8LI	4	LAFUMAS, 26, rue des Ecoles, à Roanne.
8LJ	4	Du BOISBAUDRY, le Rheu (I.-et-V.).
8LK	5	RASP, Allée de la Robertsau, Strasbourg.
8LL	5	PRUDHOMME, 17, rue des Changes, Brou (E.-et-L.).
8LM	5	DELEMARRE, 33, place du Maréchal-Pétain, Béthune.
8LN	4	RAOULT, rue des Fontaines, Dinan (C.-du-Nord).
8LO	5	VACHER (R.), 115, rue Jean-Jaurès, Puteaux (Seine)
8LP	4	KNOLL et MARIE, 236, avenue d'Argenteuil, Asnières.
8LQ	5	CAPION, Baillargues (Hérault).
8LR	4	HEUDE, 35, rue des 4-Coins, Calais.
8LS	5	MARIE, Rilly-sur-Vienne (Indre-et-Loire).
8LT	4	RAND, 76, rue Parmentier, Ivry-sur-Seine.
8LU	4	CARPENTIER Jean, 20, rue Delambre, Paris.
8LV		G. CANOT, 22, Av^e J. Jaurès, Ivry-sur-Seine.

Digitized by Google

Indicatifs entendus

Postes reçus par **M. J. M., à Paris,** pendant le mois de Décembre 1927, sur 1 D. Bourne + 1 ou 2 B. F.

Renseignements et QSL sur demande via TSFM ou REF.

ef : 8ABC, AE, ANI, ASA, AV, AXY, AYR, BA, BAJ, BAK, BL, BLR, BOQ, BRA, BRI, BTR, CAB, CNH, CP, CTN, EF, ES, ESP, EST, FBM, FD, FK, FR, FRA, FT, FZ, FZX, GC, GH, GHC, GI, GZ, HB, HE, HDL, HIP, JCB, KG, KL, KOL, KZ, LA, LC, LOR, LT, LUG, MAUD, MB3, MPS, MS, MSM, OBT, OLU, OQP, ORM, OSM, NCX, NO, NOX, PAM, PL, PNS, RCM, RLT, RRA, RRM, SKR, SIR, SIS, SR, SSW, SST, SV, TOY, UDI, VVD, X3, YFI, YNB, YPM, ZZ, 84SS, YR, FY, Villeurbanne.

ea : CM, CR, KL, KN, M, TU, TY, WF

eb : 4CD, CM, DD, DG, DI, PP, VC, WG, WW, P1

ec : 2UN

ed : 7MT, NN, ZG

ee : EAR 6, 19, 28, 45, 52, 62, 64, 65

eg : 2IU, 5KU, MS, OC, PH, RQ, SZ, US, VL, XD, YU, YX, 6BB, BY, FT, HP, QL, UO, UU, OHK

SZ, US, VL, XD, YU, YX, 6BB, BY, FT, HP, QL, UO, UU' OHK

ei : 1AS, BD, CE, DY, EA, EQ, FC, FO, GL, MA, MG, SA, XW

ej : 7XO, XX

eK : 4AU, DKA, HY, KQA, MFF, UAK, UAO, VB, XY, YA, AGB, AGJ

el : LA1A

em : SAB

en : 0DJ, WR, PCMM, PCRR, PCTT

ep : 1AA, AE, AG, AI, BE, BK, BL, BX, ES

es : 2BB, 9XC

et : PACH, 1F

eu : PGO, RIL, 15RA,

ew : H4

fb : 8HL

fk : 3HR

fm : FMAL, 8VX, 8PSRV

eo : 44B

gw : 11Z

fv : *OCDB*

ac : XOM

ag : RANN

au : RABS

ne : 8AE

nu : 1AI, AJX, ALU, MX, 2BFJ, ET, HC, RS, TT, UO, XAD, XAF, XK, 3AG, BMB, AIB, GP, 8CLA, JMA, JQ, ATDDS

sb : 1AR, AW, AY, IC, 2AY.

Inde — AI, 2BG.

Indo-Chine. — AF, 1B, HVA1.

Iracq. — AQ, 1MDZ.

Autriche. — EA, LPO, CR, FK.

Belgique — EB, 4BC, 4BC, 4EW, 4KB.

Tcheco-Slovaquie. — EC, 1FM, 1RO.

Danemark. — ED, 7IM, 7ZG.

Espagne. — EE, AR24, AR25.

France. — EE, 8ACZ, 8BF, 8BRA, 8CMJ, 8CP, 8EI, 8EO, 8ER, 8EST, 8FXF, 8GI, 8HE, 8LB, 8PL, 8PX, 8TOY, 8VVD, 8XO, 8YNB, 8WB, 8ZOD, 8RPU.

Angleterre. — EG, 2CN, 2SC, 2WN, 5RU, 5JW, 5SO, 5UX, 5XD, 6BB, 6IA, 6LN, 6RB, 6UJ, 6WN, 6WY.

Italie. — EI, 1CR, 1DY, 1EQ, 1FB, 1XW.

Yougo Slavie. — EJ, 7KK.

Allemagne. — EK, 4AAP, 4HF, 4QB, 4RN, 4UF, 4VJ, 4UHU (phonie).

Suède. - EM, 8MTN, SMUK, SMUS.

Hollande. — EN, DCP, OPK, OZE, 1NA.

Portugal. — EP. 1AM, 1BX.

Finlande. — ES, 2NX.

Russie — EU, RCRL.

Hongrie. — EW, MR.

Irlande. — GW, 11D.

Madagascar. — FB, 8HL.

Maroc. — FM, 8RIT, 8SSR.

Lybie. — FI, 1CW.

Sud-Afrique. — FO, A3Z, A4F, A7N.

Brésil. — SB, 1AH, 1AW, 1BO, 1BG, 2AY.

Chili. — SC, 1AI, 2AR, 2AS.

Venezuela. — SV, 1XL.

Australie. — OA, 2IJ, 2RB, 5WH, 7HL, 3LO (phonie 32 m.)

New-Zeland. — OZ, 1AP, 2BP, 2AY, 2BG, 2BX, 2XA, 3AJ, 3AU, 4AE, 4AO.

Java. — OD, ANH (phonie).

Terre-Neuve. — NE, 8AE.

Canada. — NC, 1AR, 1BR, 2AM, 2BG, 2BA.

Nigaragua. — NN, 1NIC.

Costa-Rica. — NR, 2FG.

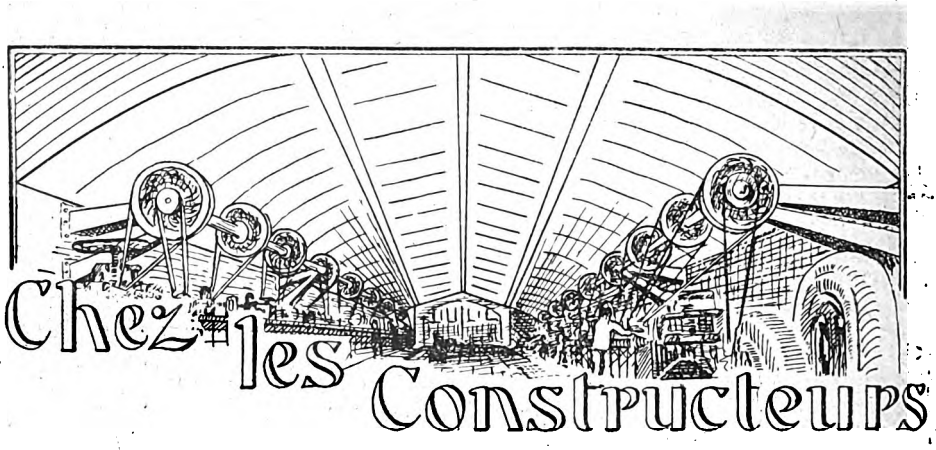
Porto-Rico. — NP, 4AAN.

M. P. G. Nanoy. — 1 D. spéciale, de 20 à 50 mètres.

28-2-28

13 h. 23 — Cq de k 4 XZ (r6)
13 h. 24 — k4AP de nODJ (r6) (zéro)
13 h. 25 — de k4AP (r7)
13 h. 26 — 8SSL de g5LA (r5)
13 h. 27 — Cq de ef8FBM (r5)
13 h. 30 — f8FBM de f8FAL (r5)
13 h. 32 — Cq de i1RV (r6)
13 h. 33 — de k4AB (ronflée, r7)
13 h. 34 — k4RE de ef80W (r5)
13 h. 36 — Test de g5WA (r5)
Echange Q.S.L. via T.S.F. Moderne.

Digitized by Google

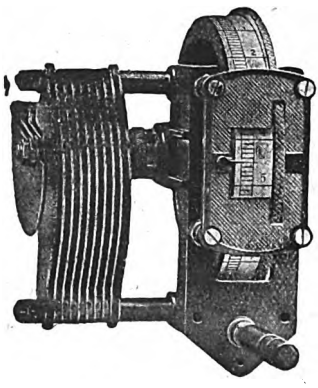


« PICK-UP »

Electro-Reproducteur pour Phonographe

L'instrument que nous présentons, des Établissements Électrons (1), du type électro-magnétique, à armature équilibrée, permet d'obtenir à l'aide de n'importe quel phonographe, une reproduction rigoureusement fidèle des sons enregistrés.

Les vibrations mécaniques infligées à la pointe (aiguille ou saphir) parcourant le sillon sinueux des ondes sonores, gravé sur le disque, sont également subies par l'armature supportant cette pointe. Etablie de façon à obtenir à la fois une fixation rigide, élastique et amortie, entre les pôles de deux groupes d'électro-aimants, cette armature provoque par ses déplacements dans le champ magnétique où elle se trouve ainsi placée (déplacements résultant des vibrations subies), des oscillations électriques de faible intensité.



Ces oscillations envoyées à un amplificateur basse-fréquence (lequel peut être simplement celui d'un récepteur de T.S.F. établi avec soin), sont ainsi portées à la puissance nécessaire à l'alimentation d'un ou plusieurs hauts parleurs, selon l'ampleur de son désiré.

De par son armature très spéciale et équilibrée, le Pick-Up Electrons est extrêmement sensible ; il donne la reproduction parfaite de toutes les fréquences audibles, depuis les plus basses jusqu'aux plus élevées, et supprime totalement le bruit de frottement de l'aiguille. La construction en est très simple comme très robuste et le fini celui de tous nos instruments.

Sur le phonographe, le Pick-Up se substitue simplement au diaphragme habituel, en se montant soit à la place de ce dernier, soit, mieux et indépendant, sur un bras équilibré spécial. Les aiguilles utilisées doivent être fines de préférence (qualité ; sourdine, pianissimo, piano).

La liaison du Pick-Up à l'amplificateur s'effectue par un cordon souple à deux conducteurs.

(1) Etablissements Electrons — 34, Quai du Ménil, La Varenne St Hilaire (Seine).

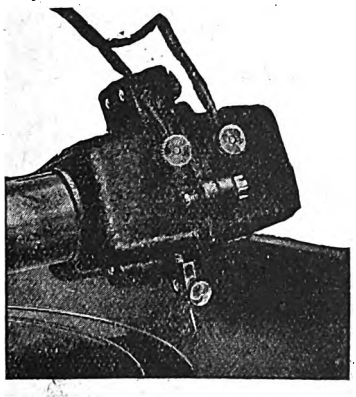
Digitized by Google

Dans le cas d'utilisation de la partie basse fréquence d'un récepteur T.S.F. comme amplificateur, l'un des conducteurs est relié à la broche grille et l'autre à la broche négatif 4v (filament) de la lampe détectrice du poste, laquelle demeure en fonctionnement ; le rhéostat de cette lampe règle alors le volume du son. L'antenne (ou le cadre) et la terre peuvent demeurer connectés au récepteur, les lampes haute et moyenne fréquence étant soit hors circuit, soit simplement éteintes.

Avec un amplificateur spécial, les conducteurs du Pick-Up doivent être reliés, l'un à la borne d'entrée, l'autre à celle de sortie du primaire d'un transformateur d'entrée (rapport 1/4 à 1/8). Les étages suivants de l'amplificateur étant de préférence du type à résistances, de manière à n'introduire aucune déformation. Le réglage du volume de son s'effectue avantageusement en ce cas, à l'aide d'une résistance variable de 500 à 10.000 ohms, disposée en shunt sur le primaire du transformateur d'entrée, c'est-à-dire reliant les deux conducteurs du Pick-Up.

Pour répondre à certains buts : grands salons de danse, concerts ou salles de spectacle, etc., il est utilisé des amplificateurs spéciaux, alliant à la puissance nécessaire, la pureté indispensable à l'âme musicale.

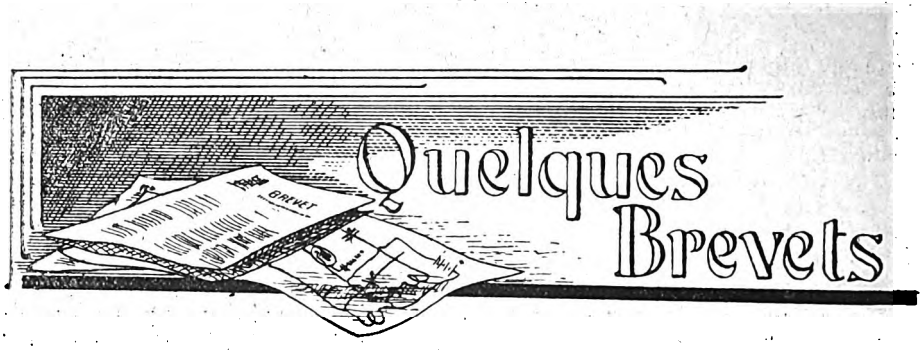
Ce type de Pick-Up est également employé avec grand avantage, pour la modulation directe des postes d'émissions radiophoniques, dans la transmission de chant et de musique enregistré. L'amplificateur doit alors être adapté à la puissance à moduler.



Office National du Commerce extérieur

Espagne. — (Direction Générale du Maroc des Colonies à Madrid). Date de l'adjudication : un mois après la parution de l'avis dans la Gazeta de Madrid (18 Février 1928). Adjudication pour la fourniture d'un poste émetteur de T.S.F. d'une puissance totale absorbée de 1,5 kw pour un kw à la valve. Longueur d'onne de 550 à 1.200 m. Un poste récepteur pour ondes de 250 à 3.000 mètres d'antennes, batteries d'accumulateurs, groupe électrogène. Tous accessoires indispensables. Le bâtiment dans lequel sera installé le poste. Cahier des charges (texte en langue espagnole) à consulter à l'Office National du Commerce Extérieur, 22 Avenue Victor Emmanuel III, Paris, tous les jours non fériés de 10 à 12 h. et de 14 à 16 h., samedi après-midi excepté.

Digitized by Google



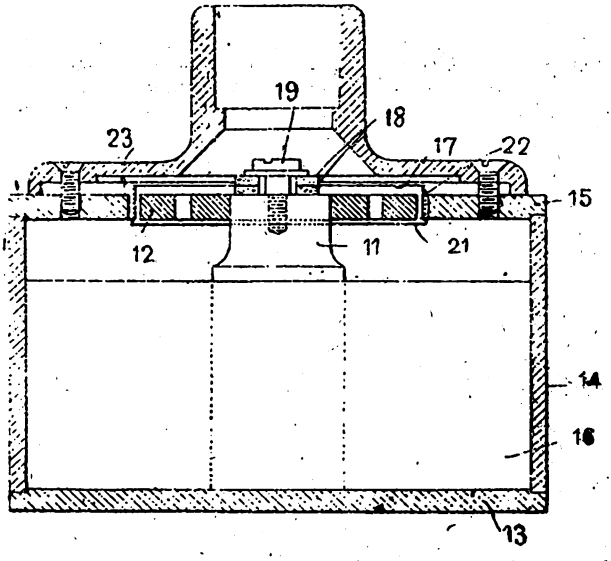
Perfectionnements aux récepteurs et émetteurs de sons. — *N° 607.912 — 12 Décembre 1925 (Priorité Angleterre 13 Décembre 1924) — Compagnie Française Thomson-Houston.*

L'invention est relative à des perfectionnements aux appareils pour convertir l'énergie électromagnétique et électrodynamique en sons ou inversement, tels que les récepteurs téléphoniques, les téléphones haut-parleurs et les microphones.

L'invention consiste à maintenir le diaphragme par sa partie centrale au lieu de le maintenir par sa périphérie.

Deux modes de réalisation sont représentés sur les fig. 1 et 2.

Fig. 1



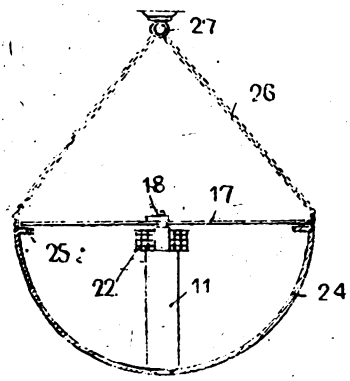
Dans un récepteur téléphonique ou téléphone haut-parleur ayant un circuit magnétique excité par un aimant permanent, ou par une bobine traversée par un courant unidirectionnel, et dans lequel on utilise un diaphragme magnétique ou un diaphragme non magnétique portant une bobine, on a coutume de maintenir le diaphragme par sa périphérie.

Sur la fig. 1, le circuit magnétique comprend un noyau central 11, une pièce polaire annulaire 12 qui lui est fixée, et une base 13 à son autre extrémité. A la périphérie de cette base est fixé un cylindre creux 14, également en matière magnétique, qui porte à son autre extrémité la pièce annulaire 15. La bobine 16 est destinée à exciter le circuit magnétique 17 repré-

Digitized by Google

sente le diaphragme qui est serré en son centre entre deux rondelles élastiques 18 par l'écrou 19 au noyau interne 11. La périphérie du diaphragme est pourvue d'un rebord dirigé vers le bas 21, sur lequel est enroulée la bobine de fonctionnement 22, situé dans l'entrefer annulaire entre les pièces polaires 12 et 15 ; 23 représente la pièce supérieure de recouvrement destinée à recevoir le col du pavillon qui peut être maintenu en place ainsi que représenté.

Fig. 2

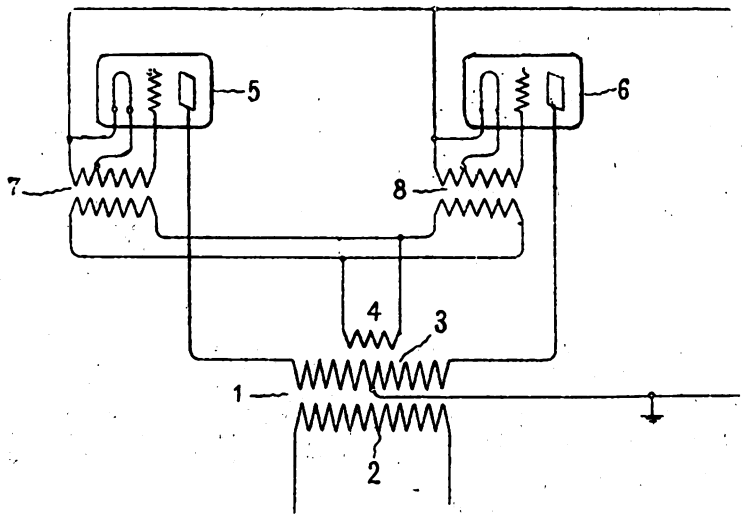


Se référant à la fig. 2, le noyau central 11 est un aimant permanent monté au centre d'une enveloppe en forme de coupe 24 en matière magnétique. L'extrémité supérieure du noyau 11 porte la bobine d'entraînement 22 et le diaphragme 17 fixé en son centre. La périphérie du diaphragme est légèrement distante du rebord interne 25 de l'enveloppe 24, ce rebord interne jouant le rôle de pièce polaire du circuit magnétique. L'ensemble du dispositif est représenté comme pouvant être maintenu par un crochet 27, convenablement disposé, au moyen de chaînes 26.

Perfectionnements aux systèmes redresseurs de courants. — *N° 610844 — 11 Février 1926 (Priorité Etats-Unis 11 Février 1925) — Compagnie Française Thomson-Houston.*

Lorsqu'on emploie des tubes à vide, une partie des pertes dans les tubes est due à ce qu'on appelle la charge d'espace. Les tubes à deux éléments, tels que les kénétrons, qui ont été utilisés pour redresser du courant, ne donnent aucun moyen d'éviter l'effet de la charge d'espace.

L'objet de la présente invention est de créer un système redresseur à tubes à vide, dans lesquels l'effet de la charge d'espace est pratiquement éliminé.



On a constaté que si dans un système redresseur on substitue aux kénotrons des tubes à vide à trois élé-

Digitized by Google

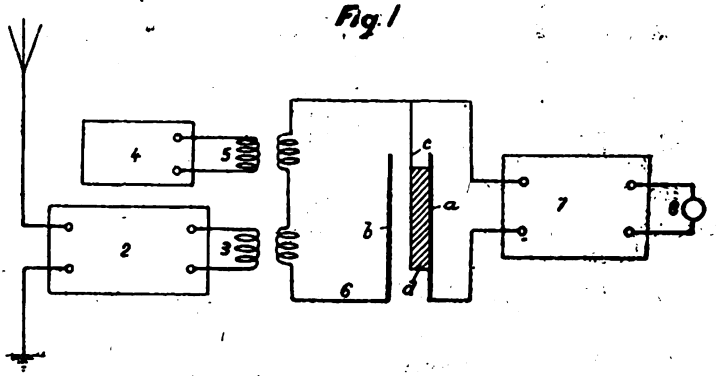
ments, la charge d'espace peut être pratiquement neutralisée en appliquant une tension positive à la grille d'un tube, chaque fois qu'il est sur le point d'être traversé par un courant ; de cette façon, la chute de tension totale, dans ce tube, est inférieure à celle qui se produit dans un tube à deux éléments, et l'efficacité du système redresseur est amélioré.

La figure ci-dessous représente un mode de réalisation dans laquelle on a représenté une source de courant alternatif reliée à un transformateur principal 1 qui comprend un enroulement primaire 2 et des enroulements secondaires 3 et 4. L'enroulement 3 est connecté aux anodes des valves thermioniques 5 et 6, tandis que les grilles de ces valves sont alimentées par l'enroulement 4, par l'intermédiaire des transformateurs 7 et 8. Pour que les grilles puissent être rendues alternativement positives, les enroulements primaires des transformateurs 7 et 8 sont reliés en sens inverse au secondaire 4. Une partie de l'enroulement secondaire de chaque transformateur de grille peut, ainsi qu'indiqué, servir à chauffer le filament de la valve à laquelle il est associé. Si un courant alternatif traverse l'enroulement primaire du transformateur 1, la tension de grille de chaque valve est en phase avec son courant de plaque, la grille de chacune des valves est, par suite, positive lorsque le courant traverse la valve correspondante et le circuit d'anode, ce qui neutralise pratiquement l'effet de la charge d'espace.

Perfectionnements aux récepteurs à interférence. — *N° 614.412 — 20 Août 1925 — Société Française Radio Electrique.*

La présente invention « système Chireix » a pour objet la réalisation d'un récepteur pour la télégraphie et la téléphonie sans fil d'un type nouveau. On connaît déjà des récepteurs dans lesquels on abaisse, au moyen d'un changement de fréquence, la fréquence des ondes reçues en vue de les amplifier plus facilement, de diminuer le nombre des réglages et d'obtenir une syntonie assez poussée. Dans tous ces types de récepteurs, on opère le changement de fréquence au moyen de tubes à vide et la syntonie au moyen de circuits électriques accordés. L'invention objet du présent brevet consiste à se servir pour les deux opérations de changement de fréquence et de syntonie d'un seul et même organe, à savoir : un organe moteur attaquant un quartz-piézoélectrique ou autre substance présentant le phénomène de piézo électricité. L'organe moteur peut être réalisé, par exemple, sous la forme d'un condensateur dont une armature est fixe et l'autre solidaire du cristal, ou, par exemple, sous la forme d'un électro-aimant dont l'armature mobile est solidaire du cristal. L'autre armature de cristal étant dans les deux cas, bien entendu, immobilisée par un moyen quelconque. Si, en effet, on applique à un condensateur ou à un électro-aimant la somme de deux tensions haute fréquence, la force attractive développée sera d'allure complexe.

Fig. 1



Le calcul montre qu'en décomposant cette force en série de Fourrier, on trouve, entre autres, une composante de fréquence égale à la somme des fréquences et une autre composante de fréquence égale à la différence des fréquences. Si donc on applique cette

Digitized by Google

force électromotrice à un quartz piézoélectrique et si on fait varier la fréquence de l'une de ces deux tensions, le quartz entrera en vibration de grande amplitude lorsque la somme ou la différence des fréquences d'excitation correspondra à sa fréquence propre (ou à celle d'un de ses harmoniques). Cette vibration du quarts pourra induire sur une paire d'électrodes des charges donnant naissance à une onde ayant la fréquence propre du quartz ou un de ses harmoniques. Si l'une des deux fréquences appliquées à l'organe moteur est modulée par une transmission Morse ou par la parole, la vibration du quartz suivra elle-même cette modulation, pourvu que l'amortissement soit suffisant et l'onde développée sur les électrodes du quartz sera elle-même modulée tout comme la première. Comme la résonance du quartz est très aiguë, il y a lieu, en général, de l'amortir ou de lui donner une fréquence propre suffisamment élevée lorsqu'il s'agira de transmission de la parole; on fera alors, dans ce cas, de préférence une élévation de fréquence.

Le récepteur objet de la présente invention comprend donc : un résonateur suivi éventuellement d'amplification réglée sur la fréquence du signal à recevoir, un émetteur local à fréquence variable, contrôlable, le moteur attaquant le quartz piézoélectrique, un amplificateur détecteur périodique ou apériodique branché aux électrodes du quartz et ayant un fonctionnement optimum pour la fréquence propre du quartz.

Perfectionnements aux antennes à cadre et dispositifs analogues. — *N° 614.144 — 7 Avril 1926 (Priorité Angleterre 7 Avril 1925) — Monsieur P. Willams.*

D'après l'inventeur, les propriétés antiparasites remarquables de ce montage sont dues aux qualités exceptionnelles de résonance du quartz.

D'après la présente invention, une partie seulement de l'enroulement de l'antenne ou du cadre est shuntée par un condensateur de syntonisation, la ou les parties restantes étant connectées en série avec la partie syntonisée dans le circuit extérieur (par exemple le circuit de filament de grille).

Les parties syntonisées et non syntonisées de l'antenne ou du cadre sont connectées et calculées de manière que la somme des forces électromotrices induites dans ces parties par les postes transmetteurs est égale à zéro.

Il résulte de cette construction que le voltage produit aux bornes du cadre est égal à la chute du voltage dû au courant passant dans la partie syntonisée. Ce courant est négligeable pour des longueurs d'ondes de beaucoup supérieures à la longueur d'onde naturelle de la partie syntonisée et, dans ce cas, l'interférence est annulée. L'inventeur décrit ensuite deux variantes.

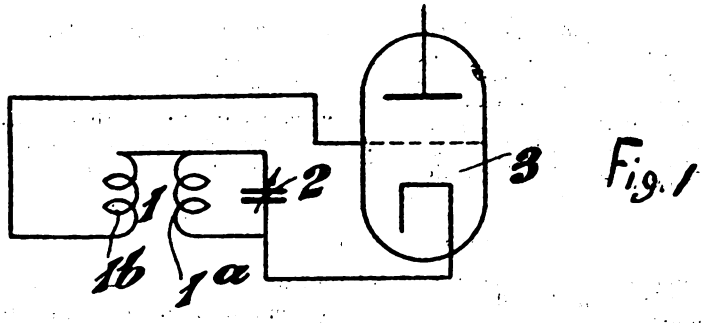


Fig. 1

Digitized by Google

Dans les revues étrangères

AMÉRIQUE

Q. S. T. — Février 1928

L'efficacité des écrans par Rolph B. Mason.

L'auteur étudie différents cas et publie différentes courbes.

Le blindage peut être considéré comme complet lorsque l'écran atteint une certaine épaisseur. Les métaux expérimentés sont le cuivre, l'aluminium pur, l'aluminium courant, le laiton.

La capacité finale dans un filtre par D. E. Rapogle et James Millen.

Dans un filtre destiné à l'alimentation d'un récepteur par du courant redressé on constate que ce filtrage est d'autant meilleur que la dernière capacité a une valeur plus élevée. Cependant, à partir de 10 mf. l'amélioration n'est plus très sensible. On peut prendre 8 microfarads comme valeur moyenne.

Radio — Février 1928

Toujours à propos du superhétérodyne à 115 kilocycles par Gérald M. Best.

L'auteur donne les détails complémentaires sur le montage décrit dans le numéro précédent. Il donne, en particulier, les schémas pour l'alimentation directe sur le réseau.

Caractéristiques d'une cellule photoélectrique par John P. Arnold.

L'auteur publie des courbes de courant en fonction des éclairements. Il s'agit d'une cellule au sadium ou au potassium.

Radio Broadcast — Février 1928

Un superhétérodyne alimenté en courant alternatif par Dormand S. Hill.

L'appareil est monté avec des lampes à chauffage indirect. Il comporte un hétérodyne séparé.

Comment fut étudié « le NR60 » par John F. Rider.

Le problème était de construire un récepteur utilisant les lampes à courant alternatif, n'ayant qu'un seul réglage et dont le prix ne dépassat pas 150 dollars.

L'appareil comporte 5 lampes et est prévu pour le fonctionnement sur antenne.

Le système d'accord est variométrique. Il y a trois étages d'amplification à haute fréquence, neutralisés. Une lampe détectrice et deux lampes amplificatrices à basse fréquence.

L'étalonnage des inductances par F. J. Fox et R. F. Sléa.

L'inductance à vérifier est insérée dans le circuit de plaque d'un oscillateur contrôlé par un cristal de Quartz.

Radio Broadcast — Mars 1928

Construction d'un amplificateur H. F. par Sylvan Harris.

L'appareil comporte 3 étages de haute fréquence entièrement blindés et sans neutralisation.

Le couplage entre lampe est un peu spé-

Digitized by Google

cial.
Une bobine de choc relie la plaque à la source de tension anodique.

En parallèle sur le circuit est disposé le primaire d'un transformateur HF avec, en série, un condensateur fixe.

RADIO NEWS — Février 1928

Pourquoi la lampe à écran interne est sensible par R. P. Clarkson.
La grille auxiliaire qui sert d'écran joue le rôle de diminuer la « charge spéciale » et en même temps diminue la capacité interne.

ANGLETERRE

WIRELESS WORLD — 28 Décembre

Redresseurs et Filtres par Frédéric Record et Ida N. Holmes.
Les auteurs présentent une étude expérimentale des formes de courant redressé après et avant le filtrage. Les courbes ont été relevées à l'aide d'un oscillographe de Duddell.

WIRELESS WORLD — 4 Janvier

Oscillation à basse-fréquence.
La cause la plus courante c'est une résistance commune aux différents circuits anodiques. On peut réduire cette cause en shuntant la haute tension par une forte capacité, le remède n'est pas toujours suffisant.
On peut utiliser d'autres méthodes : inverser un enroulement, utiliser un autre système de couplage etc...

POPULAR WIRELESS — 7 Janvier

Causes de distorsion par Baynham Henri.
Au sujet des transformateurs les causes plus fréquentes sont :
1° Insuffisance d'impédance primaire.
2° Capacité répartie trop élevée.
3° Saturation magnétique.

WIRELESS WORLD — Janvier 1928

Un haut parleur à bobine mobile par F. H. Haynes.
Données pratiques pour la csnstruction d'un haut parleur électrodynamique.

WIRELESS WORLD — 1er Février 1928

Un haut parleur à bobine mobile par F. H. Haynes.
Conclusion de l'article du n° précédent.

Tenez la haute fréquence hors de l'amplificateur basse fréquence par A. L. M. Soverby.
La présence de haute fréquence dans un amplificateur basse fréquence est toujours une cause sérieuse de trouble.
L'appareil déforme et devient instable. On peut éviter ce fait en plaçant en série dans la grille une résistance fixe.
L'auteur donne une théorie élémentaire des faits.

WIRELESS WORLD — 8 Février 1928

Le « Blocage » dans les amplificateurs à basse fréquence par A. L. M. S.

Le « Blocage » se manifeste souvent dans les amplificateurs basse fréquence à impédance ou à résistance. Sous l'effet d'un choc électrique, ou d'un signal plus intense, l'appareil se paralyse pendant un temps plus ou moins long.

On s'explique aisément le mécanisme du blocage. La grille de la lampe se charge négativement et met un temps appréciable à perdre sa charge à travers la résistance de grille.
On peut éviter le phénomène pour les signaux interses en diminuant la valeur de la résistance de grille.

Comparaison entre la lampe à écran de grille et la lampe triode par Johm Harmann.
L'auteur compare les deux systèmes de différents points de vue et ses conclusions sont les suivantes :

Digitized by Google

La lampe à écran de grille donne un gain de sensibilité mais la sélectivité est moins bonne.

La construction de l'appareil est plus simple à cause de l'absence du condensateur de neutralisation et du transformateur à haute fréquence. La réaction peut utilisée et aucune radiation ne se produit.

WIRELESS WORLD — 15 Février 1928

Les circuits d'alimentation dans les amplificateurs à plusieurs étages par A. L. M. Saverly M. S.

Les amateurs éprouvent parfois une grande difficulté dans la neutralisation des montages à plusieurs étages, il faut en chercher la cause dans les couplages parasites.

Une batterie anodique commune ayant une résistance de quelques ohms peut suffire pour enlever toute stabilité à un récepteur.

WIRELESS WORLD — 22 Février 1928

Détection par condensateur shunté ou par courbure inférieure ? par A. P. Catellain.

L'auteur rappelle brièvement le fonctionnement des deux méthodes. La première donne une sensibilité meilleure, mais apporte un amortissement dû à la présence du courant de grille.

Cependant, des mesures précises indiquent que malgré l'amortissement, c'est la méthode du condensateur shunté qui donne les meilleurs résultats.

WIRELESS WORLD — 29 Février 1928)

Description de la station hollandaise PCJJ montée et exploitée à Emdheven par la Société Philip.

POPULAR WIRELESS — 11 Février 1928

Construction de bobines pour ondes courtes par B. H. Leversedge.

L'auteur recommande le bobinage sur un mandrin en ébonite à côtés à spires espacées.

Le 6OM de la Radio par J. C. Devon.

L'auteur rappelle que le haut parleur électrodynamique fut inventé par Sir Ohver Lodge en 1898, ainsi d'ailleurs que le relai microphonique.

POPULAR WIRELESS — 25 Février 1928

Attention aux micro-farads ! par E. A. Anson.

Il suffit dans un montage sensible, de quelques minuscules capacités parasites entre des connexions pour troubler complètement le fonctionnement.

ALLEMAGNE

FUNK N° 1

L'amplification finale par Manfred Von Ardenne.

L'auteur étudie les conditions que la lampe finale doit remplir pour alimenter le haut-parleur dans de bonnes conditions.

DER NEUE RUNDFUNK N° 1

Berlin Kænigswusterhausen.

Description d'un appareil à galène comportant deux circuits l'un pour les ondes courtes, l'autre pour les ondes longues

DER DEUTSCHE RUNDFUNK — 17 Février 1928

La soudure par H. Wiesemann.

Comment il faut souder ; différents procédés.

Digitized by Google

DER DEUTSCHE RUNDFUNK — 24 Février 1928

Construction du « Wagner ». Données très pratiques de construction pour un circuit d'accord avec réaction.

BAYERISCH RADIO ZEITUNG N° 8

Construction et utilisation d'un voltemètre à lampe par H. Rankè. Le schéma indiqué par l'auteur utilise la détection par la courbure inférieure de la caractéristique.

DER FUNKSPRUCH N° 7

Deux schémas tres sélectifs par Walter Mendelsohn. Les schémas indiqués sont deux montages de détectrice à réaction. La commande du couplage réactif est faite avec un condensateur variable.

SUISSE

SCHWEIZERISCHE RADIO ZEITUNG N° 2

Construction d'un haut-parleur à double membrane. Les membranes sont du type en papier plissé (Brevets Lumière).

AUTRICHE

Le recepteur neutrodyne par Joseph Weisz. Données pratiques pour la construction d'un récepteur neutrodyne.

Réception lointaine malgré la station locale par Emile Schuster. L'auteur préconise l'emploi de deux circuits oscillants successifs couplés soit statiquement, soit magnétiquement.

RÉPUBLIQUE ARGENTINE

RBVISTA TELEGRAPHICA N° 185

Redresseur pour grand débit par Lab. Garcia Arreeta. On utilise un redresseur Tungar avec un accumulateur tampon pour régulariser le débit de courant.

ON OFFRE..., ON DEMANDE

Sous cette rubrique nous insérons, au prix de 1 fr. par mot (0 fr. 50 pour les abonnés) — minimum 10 mots, — les petites annonces non commerciales de nos lecteurs. Les prix y sont indiqués nets, frais d'expédition à la charge de l'acheteur. — Adresser les offres aux annonceurs aux bureaux de la Revue, en mentionnant le numéro de l'annonce, sur une feuille séparée et avec un timbre de 0 fr. 50 pour chaque annonce à laquelle on répond. — Nous bornant simplement à transmettre les offres de nos lecteurs aux intéressés, les objets annoncés ne sont pas visibles à nos bureaux, et nous déclinons toute responsabilité en cas de non réponse des annonceurs.

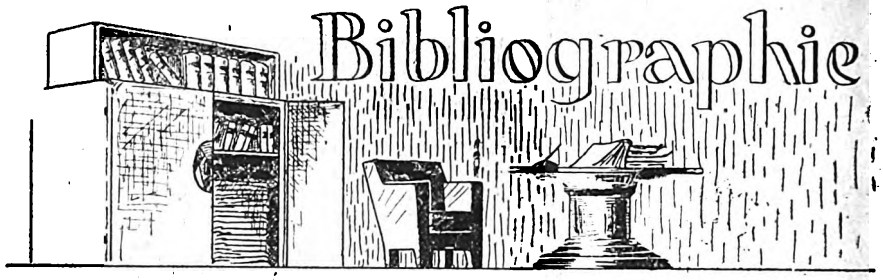
ON OFFRE...

922. — A vendre, état de neuf, cause double emploi 1 transfo B. F. Ferrix rapport 1/10 (galène) et un transfo haute tension Ferrix 100 watts 1000 volts.

ON DEMANDE...

198. — Technicien expérimenté pour dépannage et installation demandé par CSID — Crs Berriat — Grenoble téléph. 11-10.

Digitized by Google



« Wireless Direction Finding and Directional Réception » par R. KEEN, B. EUG. (Iliffe & Sons Ltd., London 21 s. net).

Depuis le début de la T. S. F., l'émission dirigée a été un sujet d'intérêt très vif pour les expérimentateurs.

Il a été prouvé il y a longtemps que si les stations de réception et d'émission pouvaient jouir de propriétés absolues de direction le but des communications pourrait être étendu et la position d'une station pourrait être trouvée très simplement.

Les propriétés directives sont discutées et analysées d'une façon très claire dans ce volume.

L'auteur traite en particulier la recherche de position en navigation et de très amples informations sont incluses en ce qui concerne la « Réception dirigée » pour l'élimination des atmosphériques et des interférences entre stations.

Vient ensuite un court historique du sujet sur lequel Hertz dirigea son attention.

L'auteur consacre des chapitres aux propriétés directives des différents systèmes d'antennes ; de cadres en réception et sur l'installation Bellini-Tosi.

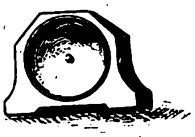
Enfin le sujet est traité au point de vue pratique : Installations pour postes côtiers, bateaux et avions. Remarques sur les effets de nuit, fading et manque de clarté.

L'ouvrage est complété par quelques notes sur l'astronomie terrestre et nautique et est illustré de nombreux schémas, dessins et photographies.

Supplément à l'Annuaire de la Téléphonie sans fil **« Radio-Adresses »** 12, rue du Helder, Paris - 9e.

C'est un petit opuscule qui vient compléter l'édition 1927. Il contient la nomenclature des chambres syndicales, sociétés et clubs formés depuis l'impression de l'annuaire. Indique les changements d'adresses des maisons de T. S. F. ou bien n'exerçant plus la profession et enfin toutes les nouvelles maisons.

Ce supplément est précieux à l'usager en attendant la venue de l'édition 1928.



L'Imprimeur-Gérant : ANDRÉ SUZAINE, 4, rue de la Poste, Sedan

Digitized by Google

MAI 1928

LA T.S.F. MODERNE

REVUE MENSUELLE
9e ANNÉE
N° 94

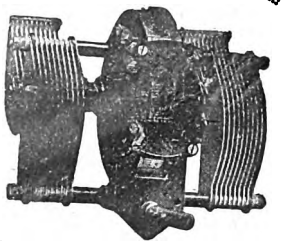
LE NUMÉRO :
France... 3 fr. 75
Etranger. { 4 fr. 50 / 5 fr.

Digitized by Google

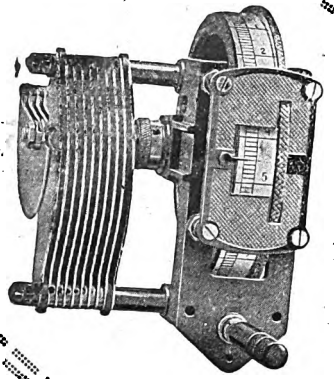
ELECTRONS

Condensateurs

" Fréquence-Universel "

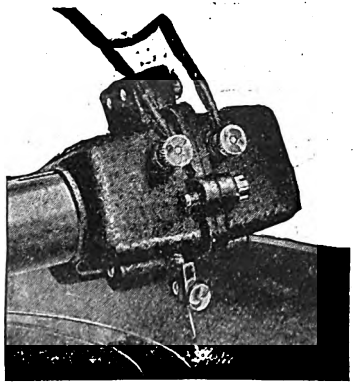


N° 57 - frs 236

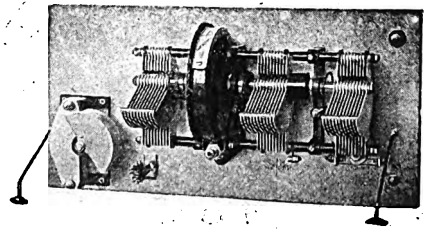


N° 55 - frs 124

Pick-Up !



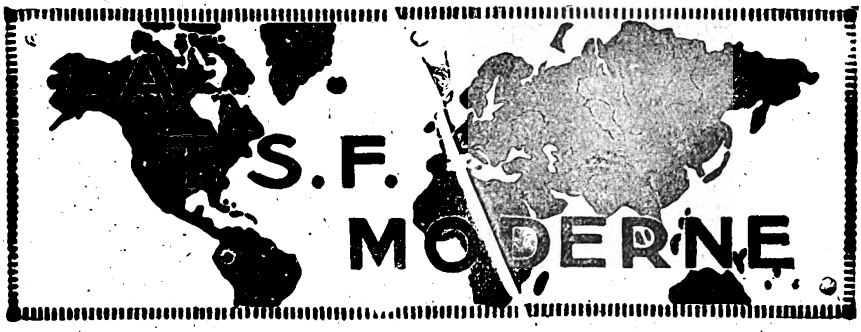
Electro-
Reproducteur
pour Phonographes
Frs : 225



N° 59
Fr. 348

ÉLECTRONS — LA VARENNE-SAINT-HILAIRE (SEINE)

Digitized by Google



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ
9, Rue Castex — PARIS-4e

NUMÉRO 94 MAI 1928

SOMMAIRE

LA LAMPE A ÉCRAN DE GRILLE
L. Chrétien, Ing. E. S. E.

MONTAGES A LAMPES BIGRILLES
L. G. Veyssière

L'ALIMENTATION DES ÉMETTEURS PAR LE SECTEUR ALTERNATIF
(suite)
R. Aubert, Ing. E. S. E.

UNE FORMULE DE RÉALISATION POUR UN CHANGEUR DE FRÉQUENCE
R. Jolivet

UNE SOUPAPE AU BORATE D'AMMONIAQUE
M. Moye, Professeur à l'Université de Montpellier

LA LIAISON RADIOTÉLÉPHONIQUE ENTRE LES RÉSEAUX FRANÇAIS & NORD-AFRICAINS

HORAIRE DES TRANSMISSIONS

ONDES COURTES

INDICATIFS ENTENDUS

CHEZ LES CONSTRUCTEURS : Support de lampe blindé

DANS LES SOCIÉTÉS

DANS LES REVUES ÉTRANGÈRES

ON OFFRE..., ON DEMANDE

Digitized by Google

20.000 APPAREILS
en service ! ! !

C'est le chiffre prodigieux qu'atteignait ces jours-ci la nouvelle soupape électrolytique AJAX à électrodes de silicium. Si l'on se rappelle que les premiers de ces appareils sont seulement sortis en novembre dernier, c'est un beau succès pour l'industrie française et pour la Société Delafon, constructeur de ces appareils.

Succès mérité, d'ailleurs, si l'on considère la tranquillité apportée à l'amateur. Plus de transports d'accumulateurs Plus d'entretien ! Plus de sulfatation des plaques ! La soupape AJAX vous délivre de tous ces soucis ; demandez autour de vous et vous trouverez certainement un de vos amis employant une soupape AJAX qui vous donnera une opinion impartiale sur son fonctionnement. Les principaux modèles sortis actuellement sont les suivants :

Fig. 1

Régulateur AJAX (Fig. 1)

Régime lent

Ces appareils maintiennent l'accumulateur constamment en charge pour une dépense insignifiante et sans aucun entretien.

Type EVB 0,1 amp., 1 à 4 lampes : 80 fr.

Type SRA 0,2 amp., 5 à 10 lampes : 95 fr.

Chargeur AJAX (Fig. 2)

Débit : 1 amp. 5. Redresse les deux alternances. Rendement incomparable. Entretien nul.

Type MKL..... **165 frs**

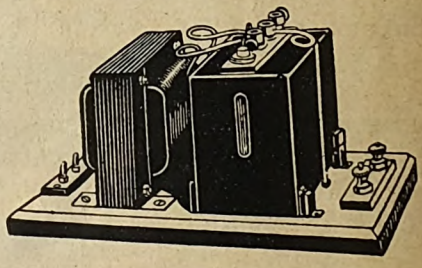


Fig. 2

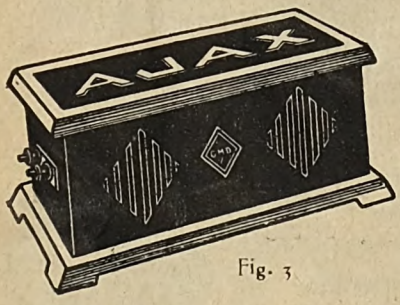


Fig. 3

Automatic AJAX (Fig. 3)

Appareil complet d'alimentation chauffage comprenant un chargeur AJAX et un accumulateur, le tout renfermé dans un élégant coffret.

Avec accu plomb..... **260 frs**
Avec accu fer nickel... **295 frs**

Pour la tension-plaque

vous aurez une audition parfaite et économique avec les nouveaux blocs

AJAX au mélange K.93

La Société Vve P DELAFON & Cie 82, Boulevard Richard - Lenoir, à PARIS, enverra gratuitement la documentation sur ses soupapes et blocs AJAX ainsi que l'adresse du dépositaire le plus proche à toute personne qui lui en fera la demande de la part de « La T. S. F. Moderne ».

Foire de Paris — Hall 4 Electricité Stand 427

Digitized by Google

LA T.S.F. Moderne

Mai 1928
N° 94

9e Année

LA LAMPE A ÉCRAN DE GRILLE

En manière d'avertissement

Nous sommes en retard. Nombreux sont nos confrères qui ont déjà publié des articles sur la question, aujourd'hui brûlante, de la lampe à écran de grille. Pourtant, nous ne nous excuserons pas. Nous annoncerons simplement que, à l'encontre de ce qui se fait trop souvent dans la corporation, nous avons tenu à faire des expériences avant de donner des résultats.

Il est évidemment plus facile de se tailler un succès... provisoire, en insérant des renseignements sensationnels sur les dernières nouveautés.

Avant de l'écrire, nous avons donc voulu nous procurer des nouvelles lampes et réaliser différents montages.

Aujourd'hui, nous publions le résultat de ces essais, mais, pour en permettre l'interprétation, nous pensons qu'il est indispensable d'étudier les nouvelles lampes, en théorie.

Une Mise au point

Pour commencer, annonçons que, si la lampe à écran de grille constitue, sans conteste, une nouveauté intéressante, cela ne veut nullement dire que demain on n'emploiera plus qu'elle.

Nous n'en sommes pas là. Les amateurs ne seront point contraints de répudier la fidèle lampe triode et de repercer, une fois de plus, le panneau d'ébonite de leur appareil. Les heureux possesseurs de « supers » peuvent dormir sur leurs deux oreilles — et, en l'occurrence, nous ne pouvons mieux faire que de transcrire, d'après « Radio Broadcast », un avertissement donné par une Société qui

Digitized by Google

construit en Amérique des lampes à écran de grille. La lampe nouvelle « ne donnera pas lieu à des « développements révolutionnaires dans l'industrie radioélectrique et ne rendra point caducs « les types de récepteurs utilisés « ou vendus actuellement.

« Les nouveaux tubes donnent « une amplification en haute fréquence plus importante que les « autres mais il faut se souvenir « qu'un certain nombre d'étages « sont nécessaires, aujourd'hui, « pour obtenir la sélectivité indispensable, aussi, en considérant « ces choses, peut-on dire que le « nouveau tube ne réduira pas nécessairement le nombre des « lampes utilisées ».

Autrement dit : il n'y aura pas grand'chose de changé.

Notre impression personnelle est tout à fait en accord avec l'avertissement ci-dessus (terriblement étonnant de la part de nos amis américains). Non pas, et nous insistons beaucoup sur ce point, que la nouvelle lampe ne soit digne d'intérêt, mais il convient de ne pas s'imaginer les choses trop belles pour n'avoir pas de désillusion. Nous croyons qu'il est juste de considérer la lampe à écran de grille comme arrivée au stade d'expérimentation. Elle n'a point encore donné ses possibilités, c'est à nous tous, amateurs, d'essayer de les définir et c'est à ce travail passionnant qu'il faut travailler maintenant. La nouvelle lampe ne saurait remplacer la lampe triode. Il ne suffit point de substituer des nouvelles lampes aux anciennes pour moderniser un récepteur et décupler sa sensibilité. — Il faut de nouveaux circuits adaptés à la nouvelle lampe sinon on pourra constater qu'on ne gagne rien ; tout au contraire.

Par contre, pour satisfaire les impatients, disons que la lampe à écran de grille permet, quand elle est bien utilisée, des gains par étage de 15 à 20, alors que la lampe triode, sur les longueurs d'ondes courantes, ne permet guère de dépasser 5 à 7...

De la charge spaciale

Pour bien comprendre le fonctionnement du nouveau tube à écran de grille, il est tout à fait indispensable d'avoir une idée nette et précise des phénomènes mis en action dans la lampe triode normale.

Pour être sûr de ne rien laisser dans l'ombre, nous reprendrons les explications dès le début.

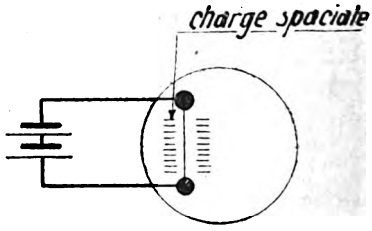


Fig. 1

Soit, dans une ampoule vide, u filament incandescent. On sait qu celui-ci projette des électrons.

Mais, en l'absence d'une secor de électrode, que vont deven

Digitized by Google

ceux-ci ? Les électrons n'ont pas plutôt quitté le filament générateur qu'ils sont attirés par celui-ci, et, autour du filament, et à une très faible distance se crée un véritable nuage d'électrons. Or, les électrons sont des particules d'électricité négative et créent, autour du filament une véritable gaine d'électricité négative qu'on nomme « charge spaciale ». Cette charge refoule les électrons qui voudraient s'échapper du filament.

Rôle de la Plaque et Rôle de la Grille

Si, maintenant (fig. 2) on place une seconde électrode (plaque) dans l'ampoule et que cette électrode soit portée à un potentiel positif par rapport au filament, on va neutraliser en partie la

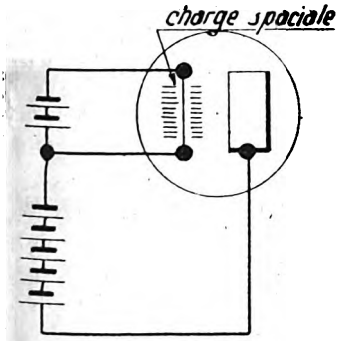


Fig. 2

charge spaciale » et permettre aux électrons évadés du filament d'atteindre la plaque. La neutralisation sera d'autant plus parfaite que la tension anodique sera plus grande. Elle sera complète quand tous les électrons libérés par le filament atteindront la plaque : il y aura saturation.

Maintenant, plaçons près du filament une électrode de contrôle, la grille. Celle-ci, à cause de sa distance beaucoup plus faible que la plaque, aura sur l'émission électronique du filament une action beaucoup plus grande. Mais la grille, étant toujours, par principe, négative par rapport au filament, renforcera quelque peu l'effet de la charge spaciale.

Dans une lampe triode ordinaire le rôle de la tension de plaque est donc, d'une part, de vaincre l'effet de réaction créé par l'inévitable charge spaciale, d'autre part, de créer un courant anodique.

La Lampe bigrille

La plus grande partie de la tension anodique joue donc, en quelque sorte, un rôle secondaire. Cela est si vrai qu'on peut séparer les deux fonctions de la plaque. Si l'on introduit, au voisinage du filament, une seconde grille, porre le rôle de la tension de plaque rapport au filament, on peut annuler la charge spaciale sans pour cela, diminuer l'effet du contrôle de la grille principale. Une bigrille, montée suivant le schéma classique de la fig. 3, fonctionne de cette façon. La grille placée près du filament s'appelle « grille accélératrice » parce que son rôle est d'accélérer le départ des électrons et d'éviter l'effet de la char-

Digitized by Google

ge spaciale. On peut ainsi obtenir pratiquement des amplifications

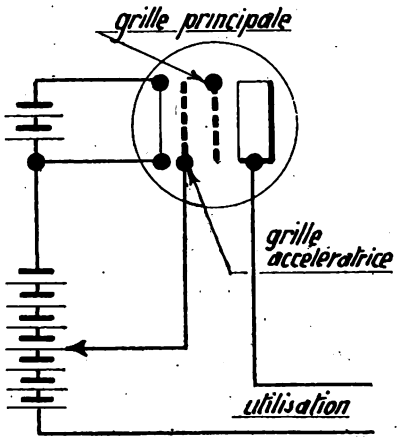


Fig. 3

équivalentes à celles que peut donner un triode avec des tensions plaques ne dépassant pas 15 volts.

Qu'est-ce que le coefficient d'amplification ?

Le rôle de la grille normale est bien connu et nous pensons qu'il est inutile d'insister sur son action. Son effet principal est de contrôler le courant électronique. Une tension positive augmente le courant de plaque, une tension négative le diminue. Son second rôle, moins évident, mais tout aussi important, est de diminuer l'influence de la tension plaque, sur le courant anodique. Elle agit alors comme un écran entre la plaque et le filament.

Une petite variation de tension grille produit une variation de courant anodique ; une variation de tension plaque dans le même sens produit également une variation de courant anodique.

Faisons varier la grille de 1 volt. Le courant plaque varie, par exemple, de 1 milliampère.

Reprenons la tension grille primitive et faisons varier maintenant la tension plaque jusqu'à obtenir la même variation de 1 milliampère dans le courant anodique. Nous observons qu'il faut une variation de 12 volts.

Le coefficient d'amplification est de $\frac{12}{1} = 12$.

Cela veut dire, simplement, qu'une certaine variation de tension produit 12 fois plus d'effet sur la grille que sur la plaque.

On conçoit qu'*à priori* on puisse penser qu'une lampe amplifiera d'autant plus que son coefficient d'amplification sera plus grand. Nous allons voir que cela n'est pas vrai... pas vrai du tout.

Résistance interne et Coefficient d'amplification

Les ingénieurs qui déterminent les éléments des lampes sont maîtres du coefficient d'amplification.

Plaçons autour du filament une grille à spirale lâche. Le contrôl des électrons par la grille sera peu important, l'effet d'écran signal tout à l'heure, peu net. Nous n nous étonnerons donc pas de constater que le coefficient d'amplification est faible.

Digitized by Google

Sans rien modifier d'autre, serrons les spires de la grille ou, comme on dit, augmentons sa « densité ». L'effet de contrôle va s'accentuer et le coefficient d'amplification va augmenter.

Mais il est malheureusement une autre constante dont nous devons tenir compte, c'est la « résistance interne » ou « l'impédance » de la lampe. Tout se passe comme si, entre le filament et la plaque, il y avait une résistance fixe. On conçoit que celle-ci absorbe une partie des variations de courant créées dans le circuit de plaque. Or, les choses veulent que la résistance interne, pour une lampe donnée, croisse quand le coefficient d'amplification croit.

Ainsi, tout à l'heure, nous avions un coefficient d'amplification de 9 et la résistance interne était de 10.000 ohms. En augmentant la densité de la grille nous avons pu obtenir 18, mais l'impédance est de 40.000 ohms.

Si nous doublons K, la constante ρ, résistance interne est multipliée sensiblement par 4, si K devient 3 fois plus grand, ρ est multiplié par 9.

De l'impédance d'utilisation

Ce qui est tangible pour nous, ce qui nous intéresse, ce n'est pas, à coup sûr, la grandeur des variations qui sont créées dans le circuit de plaque, c'est, avant tout, la partie que nous pouvons en recueillir dans le circuit extérieur, celle que nous pouvons utiliser.

Si l'impédance du circuit de plaque est égale à celle de la lampe ; nous ne pourrons recueillir que la moitié seulement de l'énergie développée. Si elle est moitié moindre nous n'en recueillerons que le tiers.

Or, l'impédance extérieure ne peut point être quelconque c'est en général, un circuit oscillant lequel, si bien disposé soit-il, ne peut opposer une impédance de résonance supérieure, en pratique à 150.000 ohms.

Encore faut-il sans doute considérer ce chiffre comme une limite rarement atteinte dans les cas courants.

Une lampe ayant un coefficient d'amplification de 100 aurait une impédance interne de plusieurs millions d'ohms et l'énergie qu'on pourrait recueillir serait faible ; plus faible qu'avec une bonne lampe normale bien montée.

Voici une objection d'importance. Il y en a encore d'autre.

Pour éviter l'amortissement, nous savons qu'il est nécessaire que le point de fonctionnement normal correspond à une tension de grille négative par rapport au filament.

La lampe définie ci-dessus aurait une caractéristique fortement déportée vers la droite.

Et, pour obtenir le fonctionnement normal avec une grille négative, il serait nécessaire d'employer une tension de plaque formidable. En pratique, il faudrait sans doute 7 ou 800 volts. L'uti-

Digitized by Google

lisation en serait, de ce fait, tout au moins délicate dans un récepteur du type courant.

Ce n'est pas encore tout. La capacité entre grille et plaque serait relativement grande et la lampe oscillerait vigoureusement. Il faudrait neutraliser ou encore désensibiliser l'appareil.

La Lampe à écran de grille

Le problème dont la solution est la lampe à écran de grille est donc nettement posé. Il s'agissait de construire une lampe possédant un

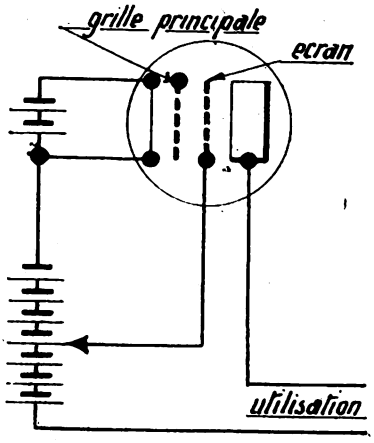


Fig. 4

coefficient d'amplification très grand sans que l'impédance fut excessive. On peut admettre qu'une impédance de 150.000 à 200.000 ohms est un maximum acceptable.

Entre la grille et la plaque d'une lampe normale, plaçons une quatrième électrode, constituée par une grille à pas très serré ou, en d'autres termes, à grande densité. Nous avons maintenant la lampe à écran de grille. L'écran est porté à un potentiel positif par rapport au filament. La tension fixée est inférieure à la tension anodique et peut être empruntée à la même source.

Le Fonctionnement

L'écran va jouer le rôle de la grille accélératrice de tout à l'heure et neutraliser l'effet de la charge spaciale. En d'autres termes, nous aurons séparé, comme tout à l'heure, les deux fonctions de la plaque : agir sur la charge spaciale et recueillir des variations.

De plus, nous aurons augmenté l'indépendance des variations de tension sur le courant anodique. Enfin, la grille de contrôle demeurant beaucoup plus voisine du filament, aura une action beaucoup plus nette, d'où pour toutes ces raisons, augmentation du coefficient d'amplification.

Tout à l'heure, le contrôle du courant de plaque était opéré d'une part par la grille dont c'est le rôle et d'autre part par la charge spaciale. La charge spaciale existe toujours ; on peut neutraliser son effet en partie, mais elle n'en demeure pas moins.

L'action du « nuage » d'électrons (selon l'expression américaine) est plus importante que celle de la grille parce que le nuage est au voisinage immédiat du filament et que la grille n'est pas forcément à une certaine distance.

Cette distance est, en effet, déterminée par des considérations mécaniques.

Digitized by Google

Il ne faut pas que le filament, s'allongeant sous l'influence de la chaleur ou vibrant par suite d'un choc, puisse venir en contact avec la grille, ce serait sa destruction immédiate. Il y a donc là une limite qu'on ne saurait dépasser sans danger.

Si nous annulons l'influence de la charge spaciale nous augmenterons, par ce fait même, l'influence du contrôle de la grille, c'est-à-dire que nous augmenterons le coefficient d'amplification.

On peut aussi considérer, si l'on veut, que la lampe à écran de grille est constituée par deux lampes couplées en cascade.

Il y a une première lampe constituée par la grille normale et l'écran et une seconde lampe comportant l'écran et la plaque. On conçoit que dans ces conditions le coefficient d'amplification puisse être très élevé.

Les coefficients d'amplification qu'on peut obtenir avec la lampe à écran de grille peuvent varier entre 100 et 250, les impédances internes correspondantes variant entre 100.000 et 500.000 ohms.

Ces chiffres ne sont d'ailleurs donnés qu'à titre d'indication et il ne faut les considérer que comme des « ordres de grandeur ».

Diminution de la capacité

Le tube pourra donc, s'il est bien utilisé, donner un gain par étage considérable. Il aura, de plus, un second avantage intéressant que nous allons examiner maintenant. La grille et la plaque sont, par la construction même, très éloignées. De plus, nous avons disposé un écran à potentiel fixé entre ces deux électrodes. Ces deux particularités font que la capacité entre grille et plaque est tout à fait négligeable et que, même sans neutralisation, la lampe n'a point tendance à produire des oscillations.

On comprend maintenant pourquoi on appelle la nouvelle lampe « à écran de grille ».

La grille est protégée de l'influence électrostatique de la plaque. Cela veut dire que les variations du potentiel de la plaque n'ont pas pour effet des variations de la tension de grille.

Il y a contrôle du courant plaque par la tension de grille mais celle-ci ignore tout ce qui se passe dans le circuit de la plaque.

Il n'en n'est pas ainsi dans les lampes normales à trois électrodes.

La grille et la plaque sont couplées électriquement, c'est-à-dire que tout se passe comme si les deux électrodes étaient réunies par un minuscule condensateur. Ce couplage vient pour une part, de la disposition des électrodes, mais aussi, d'autre part, des connexions dans le culot de l'ampoule. Une construction spéciale permet d'éviter la dernière cause mais la première est inévitable. Le couplage statique se traduit, nous l'avons vu dans d'autres articles, par une grande difficulté

Digitized by Google

à disposer plusieurs étages en cascade. Il faut compenser la capacité entre électrode, la neutraliser. Tout cela devient pratiquement inutile avec la nouvelle lampe. A ce point de vue les montages seront donc plus simples.

Conclusion

Résumons un peu les avantages que nous avons acquis par l'interposition de l'écran de grille à l'intérieur de l'ampoule.

En premier lieu, nous avons augmenté dans des proportions considérables la grandeur du coefficient d'amplification et, cependant, la résistance interne est demeurée dans les limites admissibles.

En second lieu, nous avons obtenu un relais à peu près unilatéral. La tension de la grille de contrôle demeure indépendante des variations de tension anodique. Il n'y a point de couplage entre les deux d'ou une grande stabilité de montages et la possibilité de placer plusieurs étages en cascade.

Les deux avantages sont d'importance équivalente et sont tout aussi intéressants dans le montage des appareils récepteurs.

Voici notre étude théorique élémentaire à peu près terminée. Que nos lecteurs veuillent nous excuser s'il y a quelque obscurité dans notre exposé, mais les choses elles-mêmes sont très complexes et c'est un grand art que d'exposer clairement des choses compliquées.

Nous avons fait notre possible pour y parvenir. Il nous reste maintenant à faire l'étude pratique de la nouvelle lampe. Nous donnerons dans le prochain numéro une description des principaux types que nous connaissons.

Nous étudierons les montages que nous avons réalisés et nous exposerons les résultats intéressants que nous avons pu obtenir. Ce sera le programme de notre prochain article, mais, en conclusion de ces lignes, nous ne pouvons mieux faire que de convier nos lecteurs à relire le début de notre exposé ; la lampe nouvelle n'est point une révolution. Que nos lecteurs veuillent patienter jusqu'au mois prochain, nous leur promettons des données pratiques sur la question.

Lucien Chrétien,
Ingénieur E. S. E.

Nous apprenons avec regret la perte cruelle que notre collaborateur, Monsieur Joseph Roussel, vient de faire en la personne de Madame Roussel, sa Mère.

— Notre collaborateur, Monsieur René Barthelemy, a eu la douleur de perdre son jeune Fils Michel.

Nous exprimons à nos deux collaborateurs et amis nos bien sincères condoléances.

Digitized by Google

MONTAGES A LAMPES BIGRILLES

Les montages à lampes à quatre électrodes sont excessivement nombreux. Beaucoup plus nombreux que les montages avec les lampes à trois électrodes ou monogrille. Si nous considérons que dans ces derniers, nous avons deux variables, la grille et la plaque, dans la lampe bi-grille, nous en aurons trois. Nous aurons ainsi un nombre de combinaisons bien plus considérable qu'avec les lampes normales. Bien entendu, à ces combinaisons il faut ajouter les montages résultant des propriétés particulières dues à la présence d'une quatrième électrode. Notre intention étant de

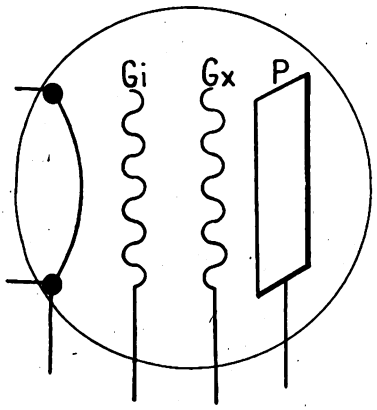


Fig. 1

synthétiser ces divers montages, nous ne saurions bien entendu accumuler ici toutes les réalisations possibles des montages bi-grilles. Nous schématiserons une telle lampe par la figure 1, dans laquelle Gi désignera comme bien connu la grille intérieure, Gx la grille extérieure et P la plaque. Conventionnellement, nous dirons qu'une électrode joue le rôle d'une anode lorsque, étant portée à un potentiel positif, elle peut comporter dans son circuit une impédance d'utilisation self, résistance, circuit accordé. Nous nous efforcerons de classer les divers montages en quelques groupes, que nous caractériserons par quelques exemples bien choisis auxquels viendront se rattacher par simple déduction les montages connus des lampes triodes ou similaires.

D'abord, il existe plusieurs sortes de lampes à deux grilles : les grilles peuvent être planes et avoir la forme de deux peignes à dents engagées dans les intervalles l'un de l'autre (Majorana), fig. 2, ou avoir la forme équivalente au point de vue fonctionnement de deux hélices disposées sur le même cylindre, ou encore, elles peuvent avoir la forme équivalente représentée par la fig. 2 *bis* (Lee de Forest), ou enfin les grilles peuvent être constituées par deux hélices de diamètre différent et de pas variables, placées entre un filament généralement rectiligne et une plaque cylindrique. Cette dernière forme est la plus courante. Notre étude por-

Digitized by Google

tera surtout sur les montages bi-grilles réalisables avec cette dernière catégorie de lampes. Nous nous réservons, du reste, de préciser ensuite les montages, en nombre restreint du reste, que permettent les autres types de lampes bi-grilles.

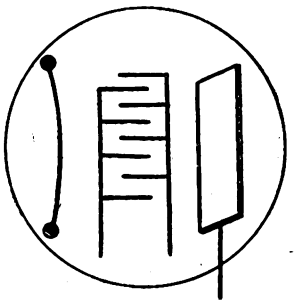


Fig. 2

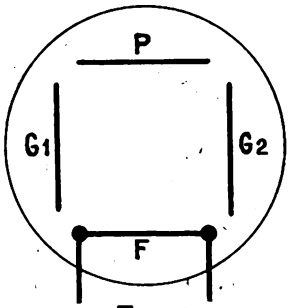


Fig. 2bis

Comment classer tous ces montages ? Le rôle du filament est absolument identique dans toutes les réalisations ; son unique but est de fournir une source d'électrons dont le débit, la vitesse et la répartition, à température constante, sont uniquement déterminés par les dimensions des électrodes de la lampe et les tensions auxquelles ces électrodes sont portées par rapport au filament. Les grilles peuvent jouer deux rôles bien distincts : elles peuvent contrôler le flux d'électrons débité par le filament ou « absorber » ces électrons par une polarisation positive convenable. Elles peuvent donc jouer le rôle d'une grille de commande ou celui d'une anode. La plaque, tout en étant constamment une anode, peut ne comporter aucune impédance d'utilisation dans son circuit. Ces quelques considérations nous permettent tout de suite de grouper logiquement les montages bi-grilles en trois groupes principaux :

Premier groupe : La grille extérieure (Gx) contrôle le courant électronique.

Deuxième groupe : La grille intérieure (Gi) contrôle le courant électronique.

Troisième groupe : La grille extérieure et la grille intérieure concourent au contrôle du courant électronique.

PREMIER GROUPE :

On a été conduit primitivement à la réalisation de la bi-grille pour réduire l'effet de charge d'espace. Dans un tube à trois électrodes, la grille est généralement portée à un potentiel négatif voisin du zéro. Cette charge négative produit précisément sur les électrons se propageant du filament vers la grille, une répulsion qui diminue leur vitesse dans cet espace, ou même les empêche de sortir du filament, d'où un courant d'anode faible. Le rôle de

Digitized by Google

la deuxième grille (Gi) est d'accélérer la vitesse des électrons dans la première partie de leur parcours entre le filament et la grille de contrôle, pour une tension donnée. A cet effet, la grille intérieure Gi est portée à un potentiel positif tout comme la plaque. L'effet de « charge d'espace », c'est-à-dire la répulsion des électrons du filament par la grille de contrôle et par les électrons libérés du filament et se trouvant encore dans l'espace filament-grille de contrôle, se trouve considérablement diminué par suite de leur accélération par la grille supplémentaire dans la première partie de leur parcours. La grille extérieure, sans cet artifice et vu son diamètre relatif considérable, n'aurait qu'un coefficient d'amplification très faible. Grâce à cette disposition, le coefficient d'amplification de la grille extérieure avec une tension anodique réduite (15 à 20 volts) possède la même valeur que le coefficient d'amplification d'un tube ordinaire alimenté sous 80 volts.

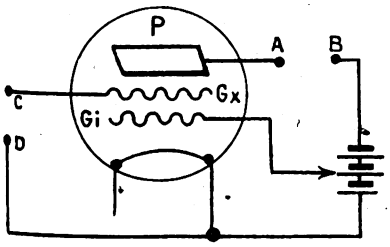


Fig. 3

Le montage de la grille intérieure utilisée en réductrice de charge d'espace est représenté par la figure 3. La grille intérieure est reliée directement à un potentiel positif égal ou un peu inférieur à la tension appliquée à la plaque. Les impédances d'utilisation sont insérées dans le circuit plaque entre A et B et les tensions à amplifier sont appliquées entre C et D, comme dans les lampes triodes. Tous les montages réalisés avec ces dernières lampes s'adaptent aux lampes bi-grilles montées comme il vient d'être dit. L'avantage résultant de cette application réside uniquement dans la possibilité d'employer des tensions de plaque moins élevées, variant de 15 à 20 volts suivant les types de lampes, comme nous l'avons déjà signalé. Le fonctionnement n'est cependant pas entièrement assimilable à celui des lampes triodes. Dans ceux-ci, le courant électronique total varie à tension plaque constante suivant les valeurs des potentiels de grille. Au contraire, dans les tubes bi-grilles, le courant électronique total est sensiblement constant. La grille de contrôle agit seulement sur la répartition des électrons entre la grille intérieure et la plaque. Son influence sur le courant électronique total peut souvent être considérée comme négligeable. Les courbes des courants plaque et grille intérieure sont représentées en fonction des potentiels de grille extérieure sur la fig. 4.

L'examen de ces courbes peut nous conduire à des remarques

Digitized by Google

précieuses qui nous aideront à saisir nettement le mécanisme de

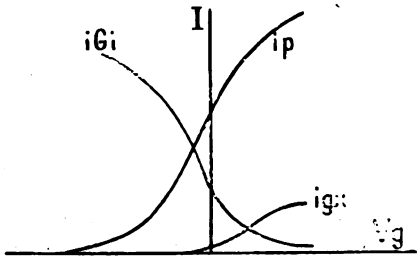


Fig. 4

montages variés des plus intéressants. D'abord, le courant de la grille intérieure est sujet à des variations importantes en fonction des tensions grille. Cette grille peut donc être utilisée comme anode tout comme la plaque correspondante. Nous aurons donc toute une série de montages dans lesquels la grille intérieure jouera le rôle d'anode, la grille extérieure, toujours celui de grille de contrôle, et la plaque celui de chemin de dérivation pour les électrons dont le trajet est modifié

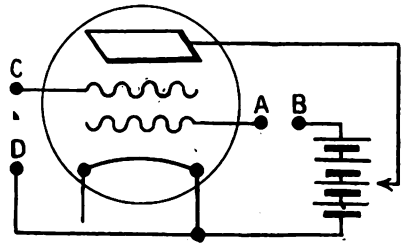


Fig. 5

par Gx. Les montages de cette catégorie peuvent être représentés par la fig. 5. L'impédance d'utilisation est branchée entre A et B et la tension à amplifier entre C et D. De nouveau, tous les montages avec des lampes triodes peuvent être réalisés avec une lampe bi-grille par combinaison des impédances d'entrée et d'utilisation entre les bornes AB et CD. Cependant, on doit tenir compte dans ces réalisations d'une part de la résistance intérieure plus faible de la grille intérieure (anode) et du changement de variation du courant en fonction de la tension grille. La diminution de la résistance intérieure entraîne une diminution parallèle de la valeur de l'impédance que l'on doit insérer dans ce circuit pour conserver un rendement optimum, notamment s'il s'agit d'une résistance de liaison ou du primaire d'un transformateur. En plus, remarque très importante, les tensions apparaissant sur la grille intérieure sont déphasées de 180° sur celles de la plaque et sont ainsi en phase avec les tensions appliquées à la grille de commande Gx. Cette particularité est très avantageuse pour la réalisation des montages comportant une réaction, soit pour l'amorçage des oscillations, soit pour le renforcement d'ondes incidentes appliquées à la grille de commande, ou encore pour la protection du circuit d'entrée contre l'énergie renvoyée du circuit de plaque (neutralisation). C'est ainsi que la seule capacité entre la grille intérieure et la grille extérieure ou bien cette capacité concurremment avec une capacité additionnelle suffit à provoquer l'amorçage d'oscilla-

Digitized by Google

tions dans un circuit oscillant branché dans le circuit de la grille extérieure. Un montage générateur utilisant ces caractéristiques, est représenté par la fig. 6. Il peut être d'ailleurs modifié de

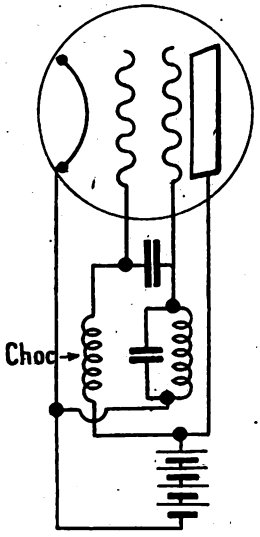


Fig. 6

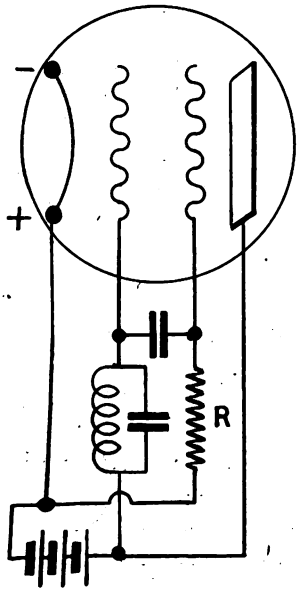


Fig. 7

bien des façons : dans la fig. 7, on place le circuit oscillant sur la grille intérieure et l'on remplace la self de choc par une résistance R élevée fixant en même temps le potentiel de la grille de commande. Dans ce montage, le chauffage du filament peut être utilisé pour le contrôle de l'accrochage dans le cas de la réception, en vue de se placer à la limite d'accrochage ou de décrochage dans le but de recevoir la télégraphie ou la téléphonie. Le circuit oscillant peut alors être un collecteur d'onde quelconque. Le récepteur téléphonique ou le transformateur de liaison est branché de préférence dans le circuit de plaque. Pour le brancher dans le circuit de grille intérieure, il faudrait que son impédance soit adaptée à la résistance de ce circuit. D'une façon générale, en dehors de l'utilisation du chauffage à cet usage, le contrôle de la réaction s'effectue électromagnétiquement en inversant le sens des connexions des bobines de réaction ordinaires. La réaction électrostatique étant déjà considérable par la capacité Gx-Gi, surtout pour les ondes courtes, le contrôle peut s'effectuer avantageusement par une dérivation au moyen d'un condensateur branché aux bornes de la self de choc de la fig. 6, ou mieux par un compensateur, fig. 8. Le nombre de montages possibles à partir de ces données est considérable. Ils peuvent être facilement imaginés en tenant

Digitized by Google

compte des propriétés particulières de la caractéristique de grille intérieure. Evidemment, des mon-

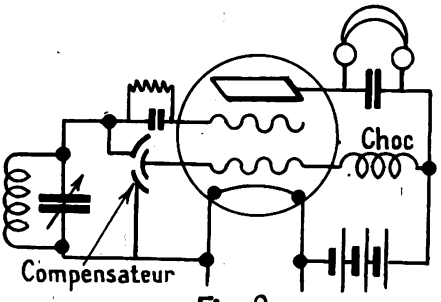


Fig. 8

tages neutrodynes peuvent être construits en utilisant les montages ci-dessus combinés aux dispositifs de neutralisation utilisés avec des lampes à trois électrodes. Cependant, cela conduit inévitablement à des complications de connexions et à l'utilisation de condensateurs spéciaux. Un examen attentif de la disposition des électrodes fig. 2 et des caractéristiques de courants *iGi* et *ip* nous aidera à comprendre les dispositifs très ingénieux de neutralisation par lampes bi-grilles : 1° d'une part, les capacités Gi-Gx et Gx-P sont à peu près égales et symétriquement disposées, d'autre part, les inclinaisons des courbes des courants *ip* et *iGi* sont inverses. L'utilisation simultanée de la grille intérieure et de la plaque comme anode nous donne une solution très efficace et très simple de la neutralisation de la grille de commande. Cette neutralisation est très économique. Le montage type bien connu utilisant ces propriétés est schématisé par la fig. 9. En plus, la bi-grille est utilisée plus rationnellement, puisque les deux anodes concourent à l'amplification.

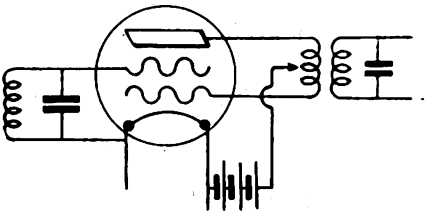


Fig. 9

DEUXIÈME GROUPE :

La grille intérieure Gi fonctionne en électrode de contrôle. Généralement, dans ce cas, la grille extérieure est portée à un potentiel positif voisin de la tension plaque. Cette deuxième grille (Gx) produit deux effets différents qui, le plus souvent, sont simultanés : elle peut accélérer uniformément par son potentiel positif constant les électrons, et

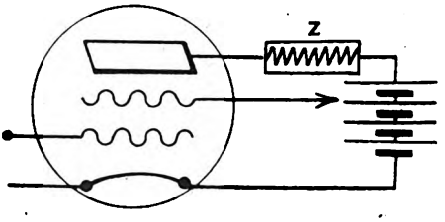


Fig. 10

cela à peu près indépendamment du potentiel plaque qui est sujet à des variations importantes et continuelles en raison des impédances qui sont branchées dans le circuit de cette électrode. Par exemple, lorsque le courant plaque augmente, la chute de tension

Digitized by Google

augmente dans l'impédance d'utilisation Z fig. 10, et la tension aux bornes de l'espace filament-plaque diminue. Le phénomène inverse se produit lorsque le courant plaque diminue. Dans une lampe triode pour des variations importantes du courant plaque, la caractéristique dynamique n'est plus rectiligne; dans le tube en question, la grille extérieure agit précisément de façon à compenser cette déformation des caractéristiques, de sorte que la caractéristique dynamique est à peu près indépendante du moins dans certaines limites des variations de la tension plaque. Les courbes du courant plaque pour différentes tensions sont alors à peu près confondues. Un autre rôle important de la grille Gx est de former un écran électrostatique entre la grille de commande et le circuit commandé inséré dans le retour de plaque. Cette propriété a été reconnue depuis longtemps, cependant elle n'avait pas retenu une bien grande attention jusqu'ici pour la bonne raison que les résultats n'avaient pas donné toute satisfaction. Cependant, on saisit fort bien l'intérêt considérable qu'on aurait à utiliser de tels dispositifs pour la réalisation d'amplificateurs sans réaction des circuits de sortie sur les circuits d'entrée de chaque tube. Ce serait évidemment une solution idéale et très simple de la neutralisation, solution ne nécessitant absolument aucun réglage ni mise au point du montage proprement dit. Or, jusqu'ici, la grille Gx formait bien un écran entre la grille de commande et la plaque du tube à vide, mais on ne tenait aucun compte des capacités de couplage des circuits, formées par les connexions des bobinages, par les broches et les conducteurs de prise de courant des lampes elles-mêmes. Il était donc naturel de compléter l'écran électrostatique formé par la grille extérieure par des écrans ou dispositions supplémentaires protégeant entièrement les circuits de commande des circuits commandés. C'est ce qui a été fait. Ces lampes, non encore utilisées en France, ouvriront certainement un vaste horizon aux possibilités de la T. S. F. Ces dispositifs permettent, en effet, d'améliorer le coefficient d'amplification et la pente de la courbe du courant plaque des lampes, sans crainte d'augmenter parallèlement les réactions nuisibles. Les montages courants employés avec des lampes triodes s'appliquent sans aucune modification à ce genre de tube. Seuls, les dispositifs à réaction sont à éliminer puisque ces lampes sont spécialement étudiées en vue d'éviter soigneusement toute réaction. Un avantage très intéressant réside dans la possibilité d'employer dans des montages aussi parfaitement neutralisés, un appareillage de premier choix parfaitement isolé. S'il est ridicule, en effet, d'employer par exemple des condensateurs à très faibles pertes dans beaucoup de

Digitized by Google

montages actuels, il peut en être différemment avec des étages de grande stabilité.

TROISIÈME GROUPE :

La grille intérieure et la grille extérieure jouent le rôle de grilles de contrôle : Les deux grilles pourraient évidemment être connectées ensemble et fonctionner à la façon d'un tube à vide à trois électrodes. Ce montage peut être intéressant, étant donné le fort coefficient d'amplification en tension d'une lampe bi-grille ainsi montée et pourrait être utilisé avantageusement comme étage d'amplification à résistance et, bien entendu, avec une résistance de liaison appropriée assez élevée. Cependant, les deux grilles sont plus généralement utilisées pour la commande de deux courants de nature différente, c'est-à-dire qu'elles accomplissent deux fonctions séparées. Nous diviserons ces montages en trois catégories :

Première catégorie :

La grille intérieure contrôle l'oscillation du tube monté en générateur et la grille extérieure sert à la modulation de ces oscillations. Nous trouvons dans cette catégorie le récepteur à changement de fréquence connu sous le nom de radiomodulateur, fig. 11, sur lequel il est inutile de nous appesantir. Un montage similaire pourrait également servir à la modulation de l'oscillation produite entre grille intérieure et plaque en vue d'une transmission radiotéléphonique par exemple. La figure 12 donne le schéma de principe d'un tel émetteur. A ce propos, nous croyons utile de signaler qu'il existe sur le marché français des lampes bi-grilles d'émission ayant une puissance de 50 watts, se prêtant merveilleusement à la réalisation d'un poste émetteur et permettant une modulation très simple et de grande efficacité.

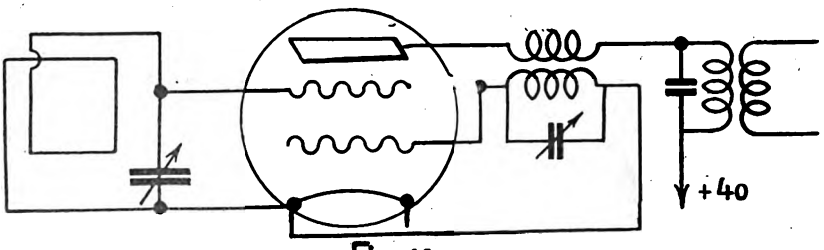


Fig. 11

Deuxième catégorie :

La grille intérieure sert à la modulation des oscillations produites entre la grille extérieure et la plaque. Le montage type est représenté par la fig. 13. Ces montages conviennent particulièrement pour les émetteurs très puissants. Dans certains montages utilisés aux Etats-Unis d'Amérique, la grille extérieure au lieu d'avoir un potentiel continu voisin de zéro possède, au contraire, une tension plus élevée que la plaque.

Digitized by Google

Cette deuxième grille présente alors une caractéristique de résistance négative, c'est-à-dire qu'une augmentation de la tension de la grille extérieure, au lieu de provoquer une augmentation du courant de grille *igx*, provoque, au contraire, une diminution de ce courant, d'où un amorçage spontané des oscillations. La plaque sert uniquement à transmettre les oscillations à l'antenne, fig. 14.

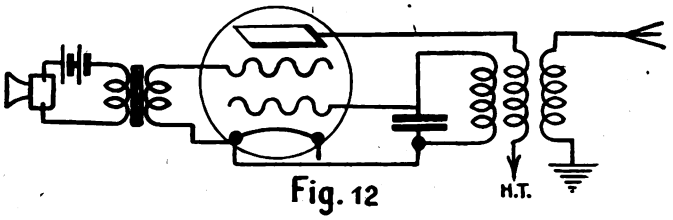


Fig. 12

cette curieuse propriété : la grille Gx, chargée très positivement, attire fortement les électrons venant du filament, mais lorsque ceux-ci atteignent cette grille, leur vitesse est telle qu'ils provoquent l'émission d'électrons dits secondaires tout comme une goutte d'eau tombant d'une certaine hauteur dans un bassin provoque la projection d'autres gouttelettes, en nombre d'autant plus

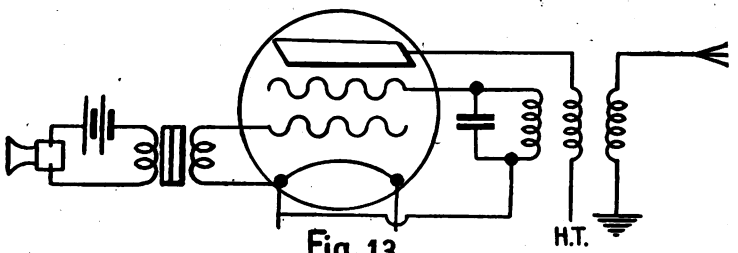


Fig. 13

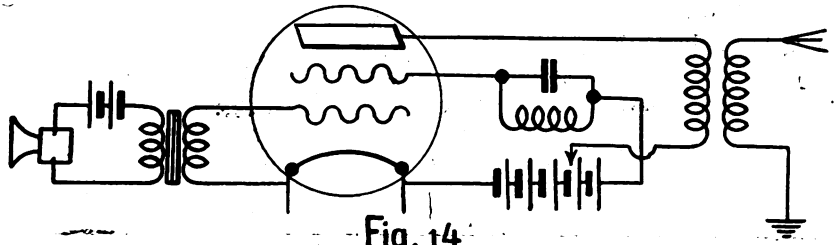


Fig. 14

Les phénomènes donnant naissance à la résistance négative utilise l'émission secondaire d'une électrode portée à un haut potentiel positif. Voici en quoi consiste grand que la vitesse de la goutte d'eau était plus considérable au moment de son choc avec l'eau du bassin.

Parallèlement dans les tubes

Digitized by Google

à vide en question, l'émission secondaire est d'autant plus considérable que le choc des électrons primaires a été plus violent. Ces électrons secondaires chassés de la grille sont happés par la plaque également positive. Si le nombre des électrons secondaires quittant la grille est plus grand que celui des électrons primaires ou de choc, nous aurons un effet de résistance négative, c'est-à-dire que dans ce circuit une augmentation de potentiel provoque une diminution de courant. Cette propriété peut être utilisée dans la construction de récepteurs à réaction.

Une troisième catégorie intéressante de montage bi-grilles pour le contrôle du courant d'anode réunit les montages reflex. Le principe de ces montages est simple. L'une des grilles sert à l'amplification des oscillations à haute fréquence, par exemple, la deuxième est utilisée pour l'amplification d'une fréquence de groupe quelconque superposée à la haute fréquence. Bien entendu, cette deuxième amplification n'a lieu qu'après détection pour faire apparaître la fréquence de modulation ou de groupe. L'une ou l'autre des grilles peut être, *à priori* choisie pour amplifier l'une quelconque des différentes fréquences. Cependant, il convient de remarquer que si l'on veut utiliser la propriété d'écran de la grille extérieure pour la neutralisation à haute fréquence des circuits de la grille intérieure et de la plaque, il est préférable d'utiliser Gi pour l'amplification H. F. et la grille extérieure pour l'amplification d'une fréquence de groupe telle, par exemple, qu'une fréquence intermédiaire ou une fréquence de modulation par la parole. Dans ce montage, comme dans tous les montages reflex, il est absolument indispensable d'appliquer sur la grille, amplifiant en deuxième lieu (ici Gx), une onde de fréquence propre assez éloignée de la fréquence incidente et débarrassée de toute composante de cette dernière fréquence. A cet effet, on intercale obligatoirement entre les circuits C^1 et C^2 un détecteur faisant apparaître une fréquence de groupe sur laquelle est accordé le circuit C^2. Si cette fréquence est celle de la modulation, un casque ou un transformateur inséré dans le circuit plaque recueille ces oscillations doublement amplifiées. Il est très important que le circuit C^2 ne transmette aucune oscillation ayant la fréquence du circuit C^1. Si les oscillations incidentes étaient, en effet, appliquées à la grille extérieure en partant du circuit plaque, on aurait, suivant la phase, soit une diminution de la sensibilité, soit une tendance à l'amorçage. C'est pourquoi il est à recommander de réaliser le primaire du circuit C^2 avec une valeur de self faible permettant l'emploi d'une capacité élevée. Dans le cas où le circuit est un

Digitized by Google

transformateur à basse fréquence, on choisira la capacité shunt d'une valeur aussi élevée que possible, compatible cependant avec une bonne reproduction.

La lampe mixte à deux grilles disposées sur un même cylindre se prête à quelques réalisations intéressantes. Nous avons déjà décrit (N° 88 de *La T.S.F. Moderne*) un montage détecteur utilisant cette lampe. Néanmoins, ses applications sont plus restreintes: les montages du premier groupe que nous venons de décrire ne s'adaptent pas très bien à cette lampe. La grille de contrôle n'agit

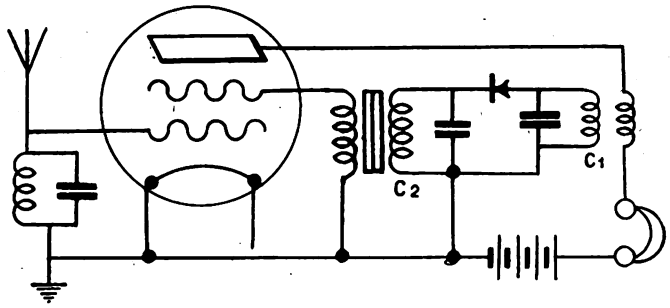


Fig. 15

que faiblement sur la répartition des électrons entre les deux anodes (l'une des grilles et la plaque). Les montages du deuxième groupe ne s'y appliquent pas du tout. Les montages du troisième groupe sont certainement et de beaucoup les plus intéressants : La lampe à grilles mixtes est employée avec succès dans les montages à changement de fréquence, fig. 11. Une application très intéressante à notre avis de la lampe à grilles mixtes, réside dans l'utilisation de ce tube pour les montages reflex tels que celui de la fig. 15. Alors qu'une bi-grille du type normal ne donne qu'un rendement médiocre à cause de la valeur élevée de la résistance filament-plaque (200.000 ohms), l'emploi d'une lampe à grilles mixtes est mieux indiqué, sa résistance filament plaque ayant une valeur moyenne et chaque grille ayant action plus indépendante sur le courant électronique d'anode.

La lampe bi-grille fig. 2 *bis* (Lee de Forest) a été employée au début de la T. S. F. comme lampe détectrice. Des lampes de ce genre ont été également utilisées pour réaliser des émissions radiotéléphoniques sans onde porteuse. Le montage est du reste assez compliqué.

Comme on vient de le voir, la lampe bi-grille mérite mieux que l'oubli dans lequel on l'avait délaissée ces dernières années. Qui sait ? Le temps est peut-être proche où nous n'emploierons plus que des lampes multigrilles se prêtant mieux au contrôle du flux d'électrons issu du filament et évitant tout phénomène secondaire.

L.-G. VEYSSIÈRE.

Digitized by Google

L'ALIMENTATION DES ÉMETTEURS PAR LE SECTEUR ALTERNATIF

Suite (1)

FILTRAGE

Nous voilà donc capables de produire une tension variant entre deux valeurs U' et U". Nous voulons maintenant obtenir une tension continue. Pour cela, nous savons que nous devons disposer entre l'alimentation et l'utilisation un filtre F, capable d'absorber les composantes alternatives de la tension obtenue après redressement. Ce filtre sera donc un filtre passe-bas composé de self-inductances en série sur la ligne et de capacités en dérivation.

Il nous paraît nécessaire d'insister sur la question self. Beaucoup d'amateurs, en effet, croient que plus on met de fer, et plus on met de cuivre sur un bobinage, plus la self inductance obtenue est grande. Cette opinion est grossièrement erronnée comme nous l'allons voir.

Quand un bobinage est réalisé sur du fer, la valeur de son coefficient de self induction est, toutes choses égales d'ailleurs, proportionnelle à la perméabilité dynamique du fer. Cette perméabilité étant variable avec l'induction, on conçoit qu'il existe une induction optima.

Le courant redressé qui traverse la self inductance d'un filtre peut être considéré comme la superposition d'un courant constant Io (égal au courant moyen indiqué par un milliampèremètre à cadre mobile) et d'un courant alternatif ayant une intensité maxima faible devant Io. Le courant qui traverse la bobine est donc, en définitive, un courant variant entre deux valeurs I' et I" voisines de Io.

Considérons alors la courbe d'induction des tôles employées, c'est-à-dire la courbe donnant l'induction B dans le fer en fonction du champ magnétisant. Cette courbe est la même, à un changement d'échelle près que celle donnant le flux Φ à travers le bobinage en fonction du courant I dans ce bobinage.

Or, le coefficient de self induction d'un bobinage est donné par :

$$L = \frac{\Delta \Phi}{\Delta I}$$

(1) N° 93 de *La T.S.F. Moderne.*

Digitized by Google

On a donc ici (fig. 12) :

$$L = k \frac{BC}{AC}$$

et puisque (I'' — I') est faible devant Io :

$$L = k \operatorname{tg} \alpha$$

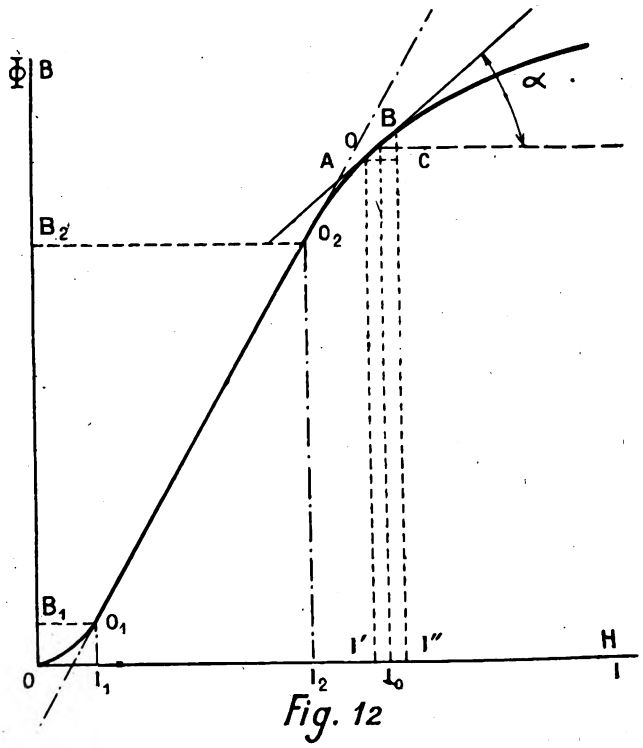


Fig. 12

Pour une bobine donnée, le coefficient L est donc maximum quand μ est maximum, c'est-à-dire quand le point O est situé sur la partie droite de la caractéristique, ce qui a lieu quand le courant qui traverse le bobinage est compris entre les deux valeurs I_1 et I_2.

En particulier, si l'on dispose de deux bobines données, le plus grand coefficient de self induction n'est pas toujours obtenu lorsque les self inductances sont en série. Dans ce cas, en effet, les deux bobinages sont traversés par le courant total Io et si ce courant est supérieur à I_2, la self inductance de chaque bobine est faible et la self inductance totale, elle-même, est faible aussi.

Si l'on dispose, au contraire, les bobines en parallèle, le courant moyen Io se partage entre les deux bobines, suivant leurs résistances ohmiques.

Digitized by Google

Si le courant dans chaque bobine est compris entre I_1 et I_2, la self inductance de chaque bobinage est maxima et la self inductance totale, bien qu'inférieure à chacune des self inductances simples (les deux bobines étant en parallèle) peut être supérieure à ce qu'elle était en disposant les bobines en série.

Mais, en général, cette utilisation de bobines existantes est rare et le problème qui se pose à l'amateur est le suivant :

Construire une self inductance de valeur L, pour un courant moyen Io, avec le minimum de fer et le minimum de cuivre.

Les données du problème sont donc :

L et Io

L'étude mathématique de la question nous a conduit aux résultats suivants (1).

Soit Ho le courant magnétisant correspondant au courant Io et μ la perméabilité dynamique correspondante.

La longueur du circuit magnétique à employer est donnée par :

$$L = 1{,}25 \frac{N I_o}{H_o} \qquad (1)$$

et sa section par :

$$S = \frac{\mathcal{L} I_o}{N H_o} \cdot \frac{10^8}{\mu} \qquad (2)$$

avec (2) $\mu = \operatorname{tg} \alpha$

l étant en centimètres, S en centimètres carrés, H_o en gauss et $\mathcal{L}$ en Henrys.

Le volume de fer Vf a pour valeur :

$$Vf = lS = 1{,}25 \frac{\mathcal{L} I_o^2}{\mu H_o^2} 10^8 \qquad (3)$$

et le volume de cuivre Vc :

$$Vc = kN\sqrt{S} = k\sqrt{\frac{N \mathcal{L} I_o}{\mu H_o}} 10^4 \qquad (4)$$

(le coefficient k dépendant de la forme de la section S).

L'équatation (3) montre que le *volume* du circuit magnétique est indépendant du nombre N des spires ; mais les équations (1) et (2)

(1) Ces résultats s'appliquent à des circuits magnétiques fermés. Pour les circuits à entrefer, on se reportera à une étude de M. Bethenod, parue dans *Radio-Electricité* (Juin 1921).

(2) En réalité, la perméabilité dynamique μ est toujours inférieure à tg α. Mais pour des fréquences de 42 à 50 périodes, l'erreur commise en prenant $\mu = \operatorname{tg} \alpha$ est négligeable.

Digitized by Google

montrent que la *forme* de ce circuit varie avec N.

En particulier, quand N décroit, la longueur *l* diminue et la section S augmente. Il en résulte que la place laissée libre pour le bobinage diminue rapidement et qu'il existe un nombre No de spires au dessous duquel on ne peut descendre : c'est celui qui se loge exactement dans l'espace laissé libre par le circuit magnétique correspondant.

Une étude détaillée montre que les variations de V*f* et de Vc en fonction de Ho, sont représentées par les courbes de la figure 13.

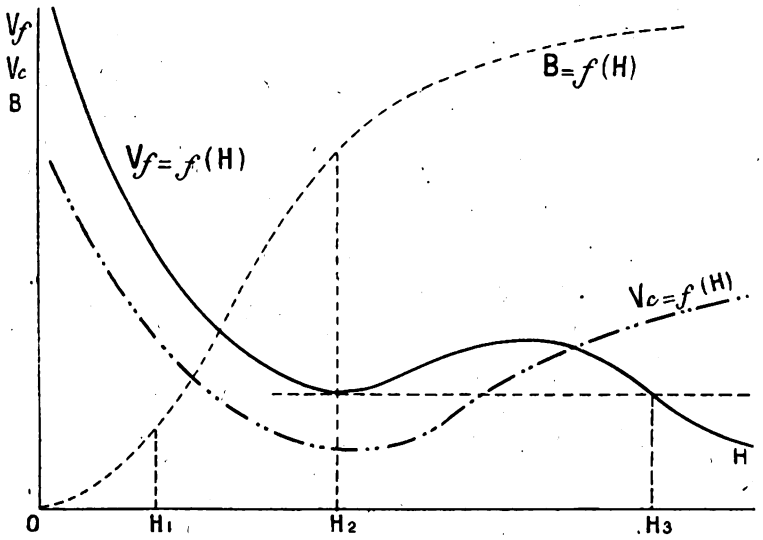


Fig. 13

Ces deux volumes passent par un minimum pour un champ Ho égal à H2. Le fonctionnement au point Ho = H2 est donc très avantageux. Cependant, on voit que pour des champs Ho supérieurs à H3, le volume de fer devient inférieur au volume correspondant au champ Ho = H2.

Or, si pour Ho = H2, le volume minimum de fer V*f* est grand devant le volume minimum de cuivre c'est-à-dire si $\left(\frac{Vf}{VcH^o}\right)$ est grand, on peut avoir avantage à diminuer le volume de fer et à augmenter le volume de cuivre, c'est-à-dire à fonctionner avec un champ supérieur à H3.

Donc si l'on remarque que l'on a :

$$\left(\frac{Vf}{Vc}\right)_{H_o} = k\sqrt{\mathcal{L}\, I_o}\ .\ I_o$$

Digitized by Google

on voit que si $\mathcal{L}$ et surtout Io sont grands, on a avantage a fonctionner avec un champ Ho supérieur à H3 ; mais que si $\mathcal{L}$ et Io sont petits (ce qui est généralement le cas des selfs d'amateurs) (1), le fonctionnement le plus avantageux est obtenu pour Ho = H2.

Enfin, la nécessité de conserver $\mathcal{L}$ constant pour de légères variations de I autour de Io, oblige à fonctionner avec un champ Ho légèrement inférieur à H2, de façon qu'une petite augmentation de I n'entraîne pas une diminution de μ.

Pour calculer une self inductance pour filtre, on opérera donc de la façon suivante :

On se fixera un champ Ho légèrement inférieur à H2, et un nombre de spires N, on calculera alors la longueur l et la section S du circuit magnétique à l'aide des formules suivantes :

$$l = 1{,}25 \frac{N\ I_o}{H_o}$$

$$S = \frac{\mathcal{L}\ I_o}{N\ H_o} \frac{10^8}{\mu}$$

$$\mu = \frac{B_2 - B_1}{H_2 - H_1}$$

En général les N spires se logeront facilement dans l'espace libre du circuit magnétique. On diminuera alors N (ce qui diminuera l et augmentera S), jusqu'à ce que l'enroulement se loge exactement dans l'espace laissé libre par le circuit magnétique.

Il est bien évident que si, lors du premier essai, l'enroulement ne se logeait pas sur le circuit magnétique, on augmenterait N au lieu de le diminuer.

Plage de bon fonctionnement d'une self filtre

Le fonctionnement d'une self inductance, calculée pour un courant Io et un champ Ho, restera optimum tant que le courant restera compris entre :

$$I_1 = I_o \frac{H_1}{H_o}$$

et :

$$I_2 = I_o \frac{H_2}{H_o}$$

Lorsqu'une self inductance sera susceptible d'être traversée par

(1) C'est aussi le cas des inductances de filtre des appareils de tension pour récepteurs, et des selfs de choc des amplificateurs B. F. à self.

Digitized by Google

des courants compris entre I' et I" ou devra la calculer pour le courant maximum I". Le fonctionnement sera alors optimum dans toute la plage, tout au moins si (I" — I') est inférieur à ($I_2 - I_1$).

Calcul d'une self inductance de 50 henrys pour un courant moyen de 20 milliampères

Exemple de calcul.

La courbe d'induction des tôles employées est représentée figure 14 (tôles ordinaires).

On a : $H_1 = 1{,}5$ $H_2 = 2{,}65$

$$\mu = \frac{B_2 - B_1}{H_2 - H_1} = \frac{5.300 - 1.700}{2{,}65 - 1{,}5} = 4.000$$

Prenons $H_0 = 2{,}5$ et $N = 2000$ il vient :

$$l = 1{,}25 \frac{2000 \times 0{,}02}{2{,}5} = 20 \text{ cm.}$$

$$S = \frac{50 \times 0{,}02}{2000 \times 2{,}5 \times 4000} \cdot 10^8 = 5 \text{ cm}^2$$

soit une section de 2 cm. × 2 cm. 5.

La self inductance est construite d'après la figure 15.

Chaque enroulement comporte 1.000 spires de fil 15/100, 2 couches soie.

Trois feuilles de papier mince, intercalées toutes les 250 spires évitent tout claquage entre spires. Les bobinages sont recouverts d'un ruban de coton gomme laqué, et sont isolés du circuit magnétique à l'aide de carton gomme laqué de 3 millimètres d'épaisseur.

Les entrées et les sorties des bobinages sont effectuées en fil souple sous soupliso.

Remarque.

Nous ne donnons ci-dessus que le calcul définitif auquel nous sommes arrivés après deux ou trois tâtonnements dans le choix de N.

Remarque sur l'isolement des bobinages.

On a l'habitude de placer les selfs filtres sur le + H. T. L'enroulement présente donc, par rapport à la masse, une différence de potentiel égale à la haute tension employée. En conséquence, l'isolement existant entre le bobinage et le circuit magnétique doit pouvoir supporter cette tension. La self que nous avons calculée supportera facilement 1.000 volts.

Digitized by Google

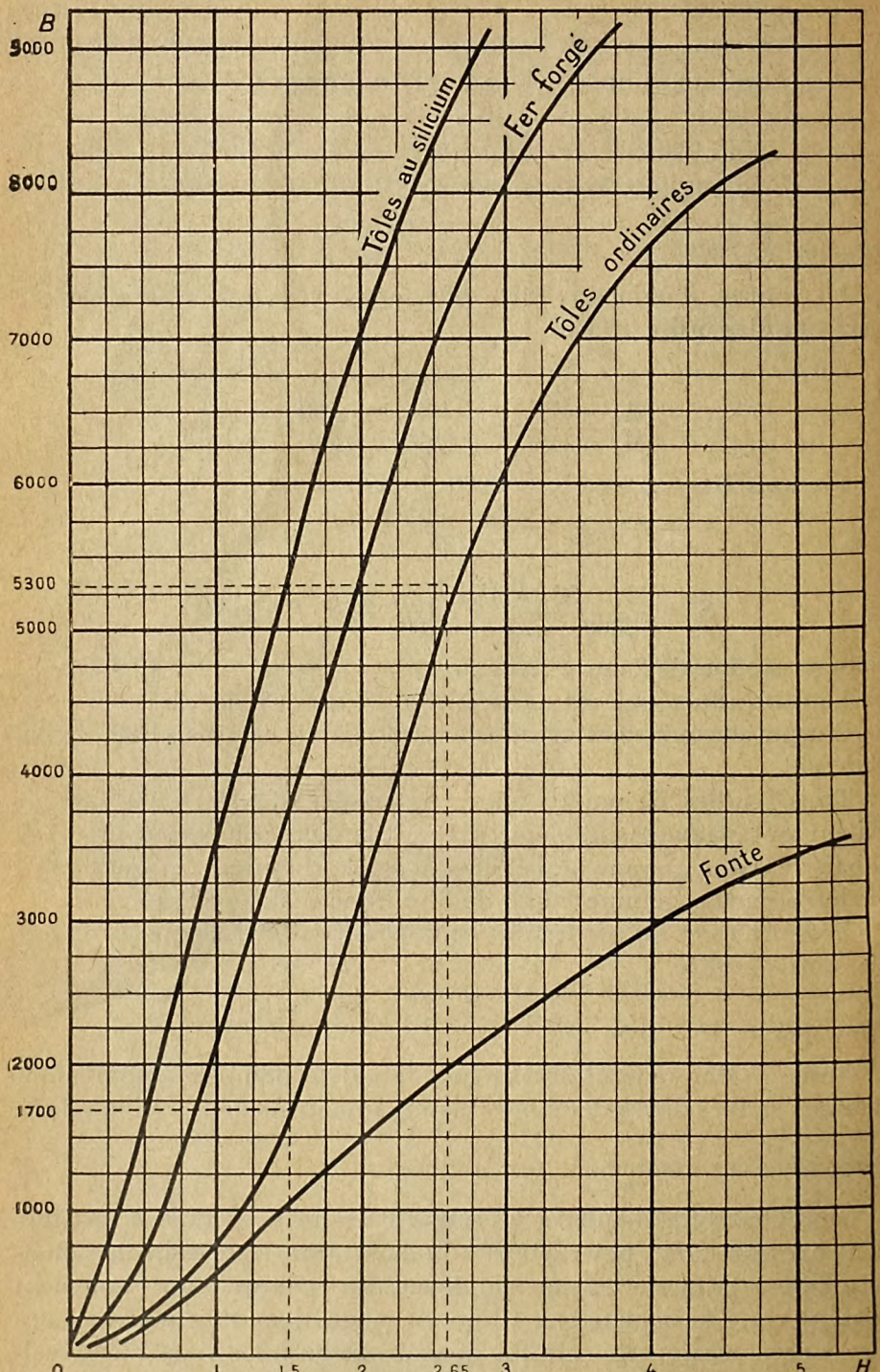


Fig 14

Digitized by Google

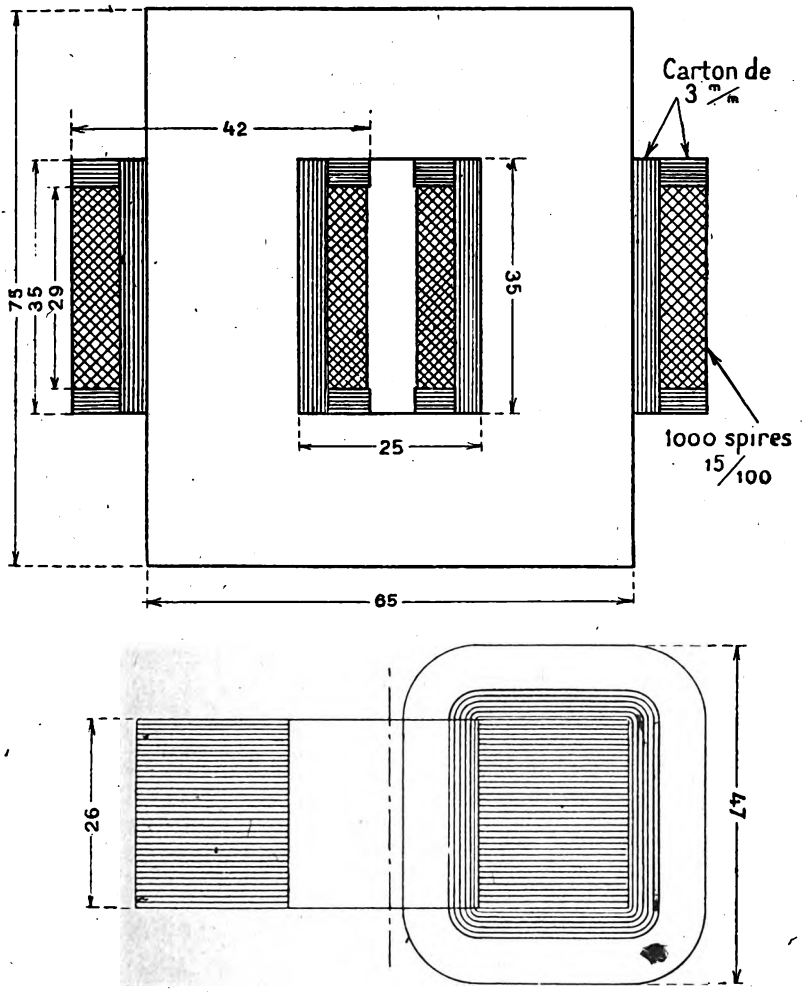


Fig. 15

Capacités.

Il est très difficile et pour ainsi dire impossible à l'amateur de construire lui-même ses condensateurs. Ceux-ci doivent résister en effet à la haute tension. Ils doivent donc pouvoir supporter d'une façon permanente une tension élevée, de l'ordre de 600 à 1.000 volts en général.

On ne devra pas lésiner sur l'achat de ces capacités et on devra adopter un coefficient de sécurité élevé (4 à 5). Si on doit travailler avec une tension de 1.000 votls, il ne faudra pas hésiter à prendre des condensateurs essayés à 4.000. C'est une sécurité que l'on ne

Digitized by Google

regrette jamais : On n'est pas ainsi exposé à voir claquer les capacités du filtre, lors d'une surtension momentanée et à mettre hors d'usage, par la même occasion, son transformateur et ses kénotrons.

Il existe dans le commerce des capacités de 1, 2, 3, 4 microfarads, isolées au papier, de volume réduit et de prix abordable, qui conviennent parfaitement.

Meilleure utilisation des Eléments

Nous n'allons pas étudier, ici, la théorie des filtres : les amateurs que la question intéresse, pourront se reporter au très clair exposé de David : « Les Filtres Electriques ».

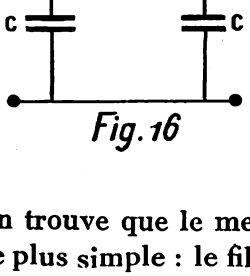


Fig. 16

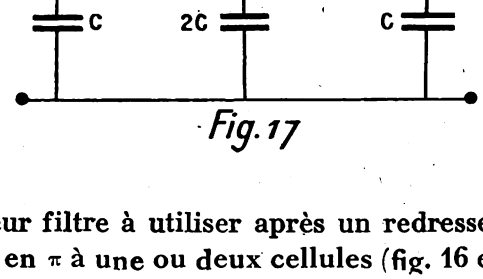


Fig. 17

On trouve que le meilleur filtre à utiliser après un redressement est le plus simple : le filtre en π à une ou deux cellules (fig. 16 et 17). A coefficient d'affaiblissement égal, le filtre à une cellule nécessite des selfs et des capacités plus importantes, mais en moins grand nombre. Il est difficile de dire quel est le plus avantageux des deux montages : en général, ils sont à peu près équivalents.

Nous conseillerons cependant le filtre à une seule cellule, comme étant le plus simple.

La self inductance pourra avoir une valeur de 50 henrys et les capacités seront d'autant plus importantes que le filtrage devra être meilleur.

Nous avons vu que la valeur de la capacité tampon avait une grande importance au point de vue de la forme du courant redressé. Aussi aurons-nous, en général, avantage à utiliser une telle capacité avant le filtre.

Le schéma de montage est celui de la figure 18. La capacité de redressement et celle du filtre peuvent être confondues. On arrive alors au schéma de la figure 19, qui ressemble à un filtre non symétrique. On aura donc presque toujours avantage à disposer à l'entrée de la self une capacité supérieure à celle existant à la sortie. Si l'on

Digitized by Google

dispose d'un nombre donné de microfarads, la meilleure utilisation ne consistera pas à les connecter symétriquement, mais bien à renforcer les capacités d'entrée au détriment de celles de sortie.

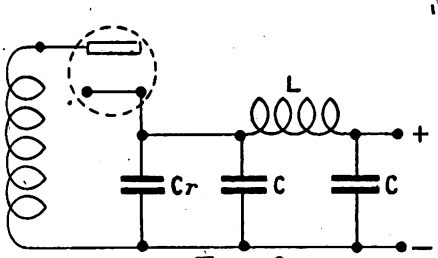


Fig. 18

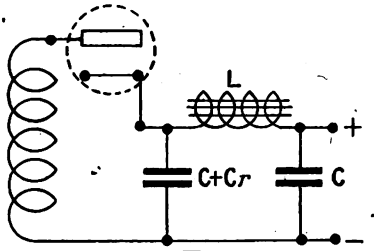


Fig. 19

Un filtre donnant de bons résultats pour le courant à 50 périodes est constitué de la façon suivante :

— 4 microfarads — 50 henrys — 2 microfarads —

La self peut n'être pas disposée en entier sur un seul fil de ligne et on peut, pour plus de symétrie, en mettre la moitié sur cha-

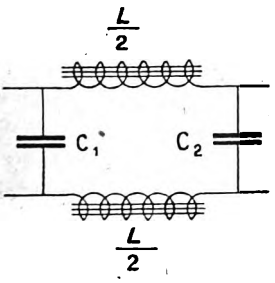


Fig. 20

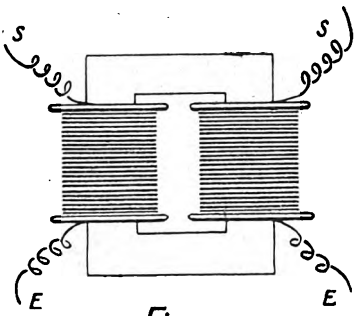


Fig. 21

que pôle (fig. 20). La self que nous avons calculée, divisée en deux enroulements, permet de réaliser très simplement cette disposition.

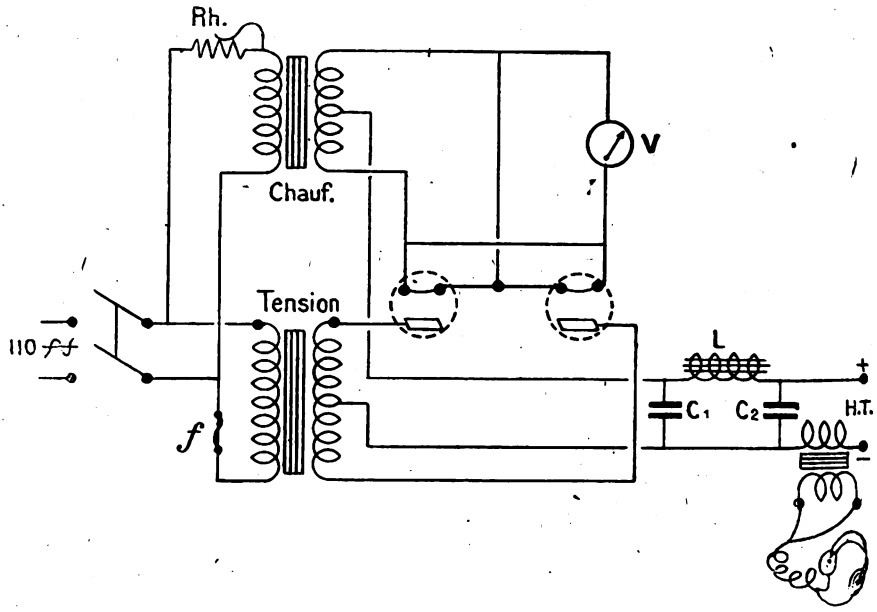
Les deux bobinages étant exécutés d'une façon identique et enfilés sur le circuit magnétique comme l'indique la figure 21, on réunira les deux entrées au redressement et les deux sorties à l'émetteur.

REMARQUE SUR LE CHAUFFAGE DES KÉNOTRONS

Il faut d'abord remarquer que les filaments des kénotrons étant au + H. T. les transformateurs de chauffage devront avoir entre secondaire et primaire et secondaire et masse un isolement suffisant et ne pourront par conséquent pas être quelconques.

Il est bon de rappeler aussi que dans le montage de la figure 7, les deux filaments peuvent être alimentés par le même secondaire,

Digitized by Google



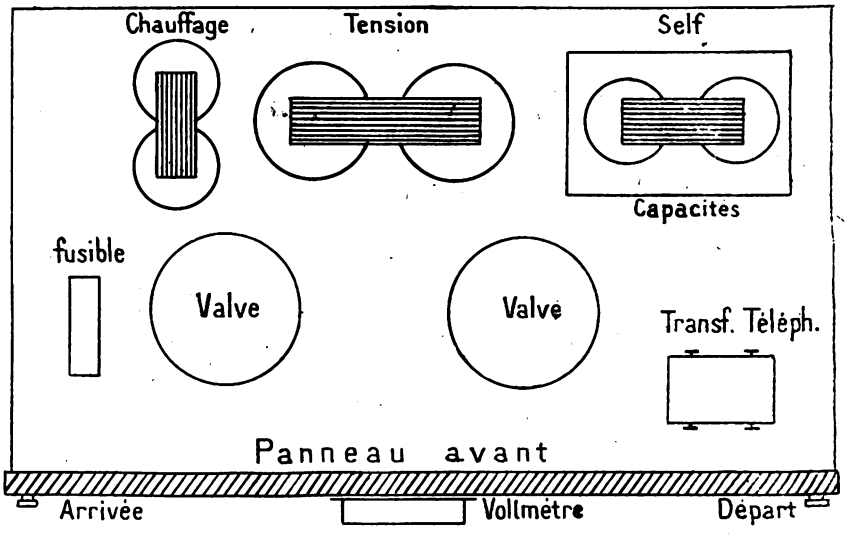


Fig. 22

Schéma complet

Digitized by Google

tandis que dans le montage doubleur de tension, chaque filament doit être alimenté par un secondaire séparé, l'isolement entre secondaires étant le même qu'entre secondaire et masse nous rappellerons enfin que la résistance intérieure d'un kénotron étant d'autant plus grande que son filament est moins chauffé, on réduira les pertes dans la valve en augmentant le chauffage.

Si donc, en cours de fonctionnement, les plaques des valves venaient à rougir, il suffirait, pour que tout redevienne normal, d'augmenter le chauffage des filaments.

RENDEMENT D'UN REDRESSEMENT

Au point de vue rendement, on doit se rappeler que, *pour une puissance redressée donnée,* le rendement d'une valve est d'autant plus grand que la tension à laquelle elle travaille est plus élevée (l'intensité du courant redressé est en effet d'autant plus faible que la tension est plus élevée, et les pertes internes dans la valve sont proportionnelles au carré de cette intensité).

Les valves que l'on trouve dans le commerce étant en général calculées pour pouvoir redresser la tension plaque nécessaire à la triode de puissance correspondante, le montage de la figure 7, où chaque valve redresse *toute* la tension a un rendement supérieur au montage doubleur de tension où chaque valve ne redresse que la moitié de la tension appliquée aux lampes.

SCHÉMA COMPLET

Le schéma que nous préconisons est donc celui de la figure 22.

Un rhéostat R*h*, placé dans le primaire du transformateur de chauffage, permet de régler la tension appliquée aux filaments. Cette tension est contrôlée à l'aide du voltmètre V1.

Le filtre F comprend une self L de 40 à 50 henrys, un condensateur C1 de 4 microfarads et un condensateur C2 de 2 microfarads.

Sur le pôle négatif du courant filtré est intercalé un petit transformateur téléphonique qui permet de vérifier, à l'aide d'un écouteur, le bon filtrage du courant : aucun ronflement ne doit être entendu lors du fonctionnement du poste. Un fusible *f* protège le transformateur contre les court-circuits accidentels.

L'ensemble peut être monté d'après la figure 22.

R. AUBERT,
Ingénieur E. S. E.

Digitized by Google

UNE FORMULE DE REALISATION POUR un CHANGEUR de FREQUENCE PAR LAMPE BIGRILLE

Ce n'est pas revenir en arrière, devant l'insuccès de bien des amateurs désirant réaliser un poste à changement de fréquence que de donner quelques exemples d'appareils donnant d'excellentes réceptions et d'attirer l'attention sur les précautions indispensables à observer pour arriver sans tâtonnements à des résultats positifs.

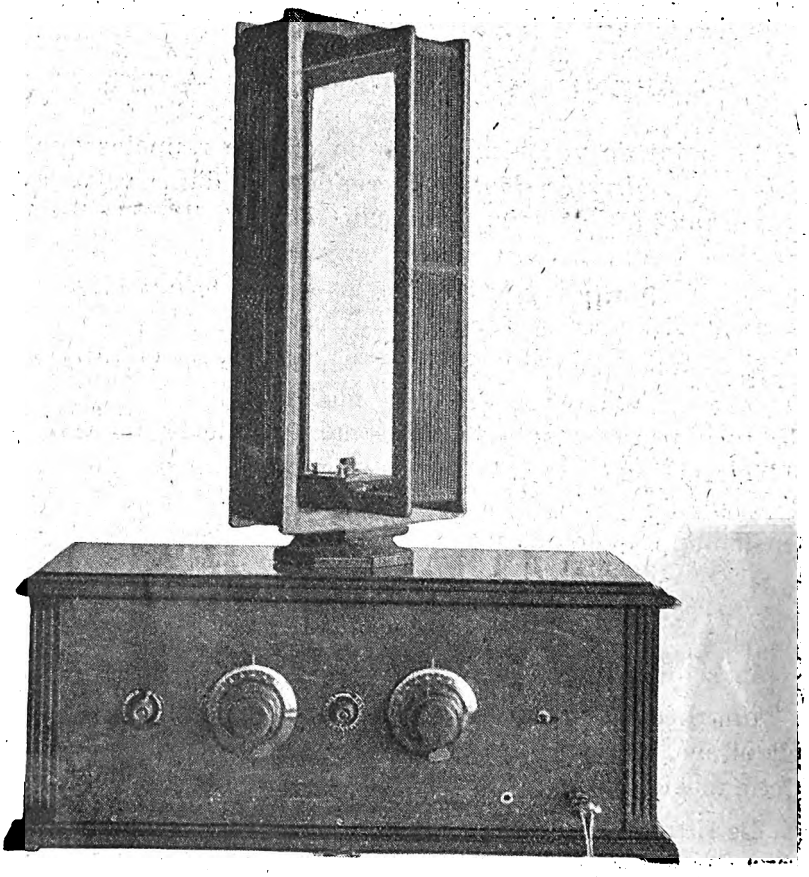


Fig. 1
Ensemble de l'appareil.

Généralités. — Il faudra dans tous les cas disposer d'une ébénisterie assez longue pour que les éléments soient placés en ligne. En partant de la gauche par exemple : changement de fréquence, amplificateur moyenne fréquence et amplificateur basse-fréquence. Toutes les précautions devront être prises pour qu'il n'y ait pas retour

Digitized by Google

des circuits les uns sur les autres, cause évidente d'instabilité étant donné les fréquences différentes qui traversent chacun d'eux. Il sera donc prudent d'éviter l'entrée des oscillations de M. F. dans la partie B. F.

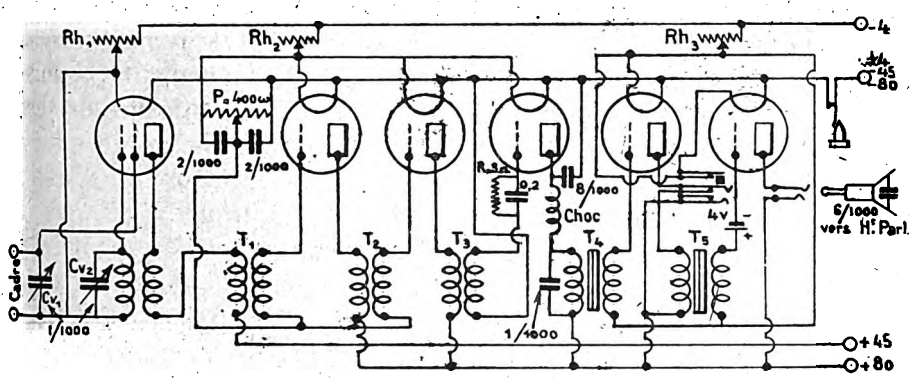


Fig. 2

Le panneau avant comportera le minimum d'organes (fig. 1) : l'inverseur « grandes ondes, petites ondes » pour l'oscillatrice, le condensateur d'hétérodyne, le potentiomètre, le condensateur d'accord du cadre, un interrupteur général (les rhéostats oscill., M. F. et B. F. étant placés aussi près que possible des lampes pour éviter les longues connexions traversant tout l'appareil), enfin les 2 jacks d'écoute sur 5 et 6 lampes.

Sur un cadre de dimensions moyennes la réception nocturne d'un grand nombre de stations Européennes en bon haut-parleur, ne nécessite que 5 lampes et 6 pour la réception diurne. Point n'est donc besoin de mettre 4 M. F. ce qui donne naissance à un assez désagréable bruit de fond, n'y d'ajouter une H. F., un condensateur de plus compliquant passablement les règlages. Il suffira de

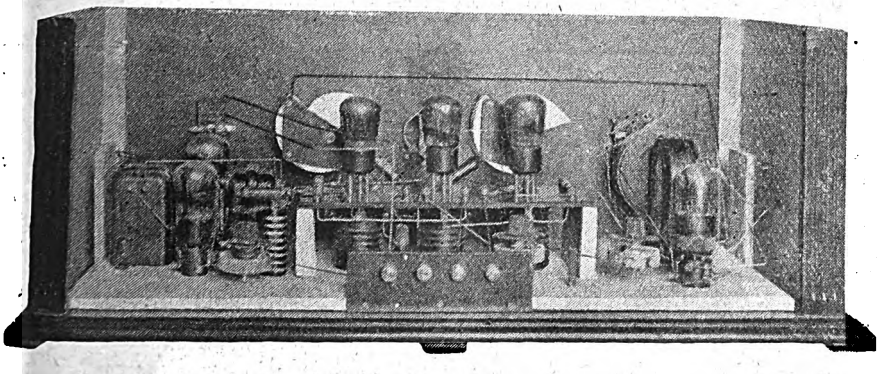


Fig. 3
Vue arrière de l'appareil
Basse Fréquence — Moyenne Fréquence — Oscillation !

Digitized by Google

veiller à ce que les étages de basse-fréquence n'introduisent aucune déformation l'orsqu'ils seront tous deux employés.

Oscillation. — Le système d'oscillation par lampe bigrille n'a pas besoin d'être rappelé (fig. 2). C'est un des plus simples et des plus souples. Les 2 ensembles (G. O. et P. O.) sont disposés à angle droit (fig. 3) et peuvent être mis en circuit à l'aide d'un inverseur, la lampe bigrille est placée immédiatement à côté ainsi que les 2 fiches du cadre. Les valeurs des selfs d'oscillation sont les suivantes :

des condensateurs fixes d'accord (fig. 6) (1).

Le nombre de spires du filtre et des transfos ainsi que la valeur des condensateurs d'accord sont indiqués fig. 7. On remarquera que pour obtenir un couplage beaucoup plus lâche entre primaire et secondaire du filtre, une gorge n'est pas bobinée et le nombre de spires primaires se trouve de ce fait également réduit de moitié. Les condensateurs devront être choisis d'un étalonnement rigoureux et le bobinage respecté très exactement car si la λ des éléments

	Grille spires	Diamètre du fil	Plaque spires	Diamètre du fil	Gamme de λ avec 0,5
TPO	35	45/100	50	45/100	90 m. — 300 m.
PO	50	45/100	75	35/100	175 m. — 500 m.
MO	100	35/100	150	35/100	400 m. — 1100 m.
GO	180	20/100	200	15/100	1000 m. — 3000 m.

Bobinages en double fond de panier

Moyenne fréquence. — C'est sur cette partie de l'appareil que nous allons le plus nous étendre, car c'est dans 80 % des cas, d'elle que vient le non-fonctionnement d'un changeur de fréquence.

La particularité de celle que nous allons décrire réside dans l'éxécution préalable d'une petite table contenant les 3 supports de lampes, le filtre, les 2 transformateurs et les bornes de jonction aux autres organes : changeur de fréquence, B. F. et alimentation (fig. 4 et 5).

Les 3 mandrins sont de même dimension, à 4 gorges, en ébonite tournée et évidée pour le logement

est différente, l'ensemble M. F. n'oscillera pas.

L'assemblage des mandrins à la table se fait par 4 équerres, le cablage en étant court et simple, chacun d'eux se trouvant immédiatement sous sa lampe.

Avec ce procédé un changeur de fréquence peut être construit en quelques heures, la table peu encombrante, étant connectée en quelques minutes au reste de l'appareil. Pour tous autres essais il pourra être facilement adapté 4 broches ou bornes aux mandrins décrits.

(1) Breveté et Déposé. A. Lagant N° 252.34

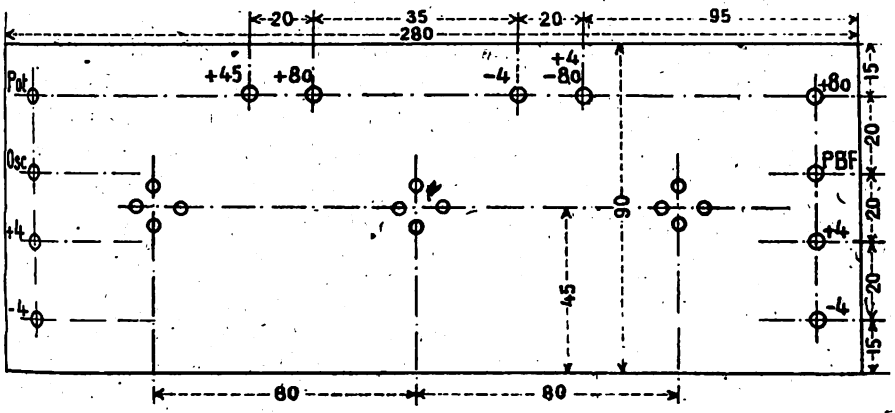
Digitized by Google

Basse fréquence. — Afin d'éviter l'amplification du courant M. F. par les lampes B. F. une self de choc est disposée en série avec le primaire du 1er transfo et un condensateur de 8/1000 dérive les oscillations M. F. au filament. Pour conserver une pureté suffisante il peut être utilisé des auto-transformateurs et si la dernière lampe est une lampe de puissance sa grille sera polarisée par une petite pile de 4 volts. Un jack 5 lames pour l'écoute sur 5 lampes fait la coupure du primaire du 2me transfo et provoque l'extinction de la 6me lampe.

Cadre. — Le cadre utilisé est à deux enroulements perpendiculaires

C'est une des solutions les meilleures ; les enroulements ne se font pas écran, ne sont pas couplés et travaillent indépendamment mis en circuit par le jeu d'un inverseur.

Les constantes sont les suivantes : fil à nombreux brins sous tresse soie.



Plan de perçage de la table M.F

Fig. 4

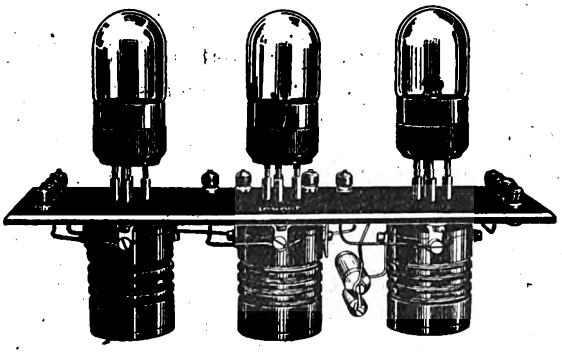
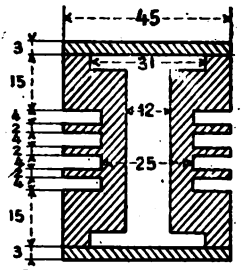


Fig. 5
Ensemble de la table M. F. réalisée

Digitized by Google

Enroulement { P.O. 530m/m × 285m/m × 80m/m = 14 spires
G.O. 580m/m × 285m/m × 80m/m = 56 à 60 spires



Coupe des mandrins
Fig. 6

Conclusion. — Si au cours de cette réalisation tous les soins sont portés sur la table M. F., on doit pouvoir obtenir immédiatement toute l'Europe avec une sélectivité remarquable, les postes séparés par quelques mètres de λ étant facilement éliminés.

Notre but était de condenser en quelques lignes toutes les indica-

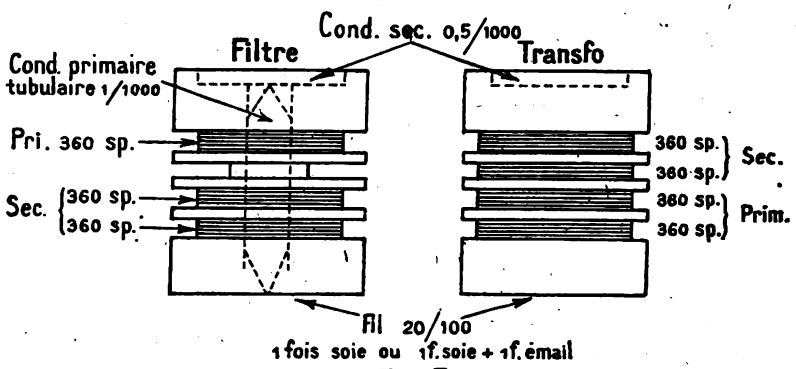


Fig. 7

tions nécessaires à la construction d'un excellent appareil et nous pensons y être arrivé.

R. Jolivet.

EXAMEN D'APTITUDE A L'EMPLOI DE RADIOTÉLÉGRAPHISTE DE BORD

Une session d'examen aura lieu à Lorient le 22 Mai ; à Saint-Nazaire les 5 et 6 Juin ; à Saint-Malo les 12 et 13 Juin ; à Paris les 18, 19, 20 et 21 Juin ; à Paimpol les 26 et 27 Juin.

Les dossiers des candidats devront parvenir au moins 10 jours avant la date fixée pour l'examen, au Service de la Télégraphie sans Fil, 5, rue Froidevaux, Paris-14e.

Digitized by Google

UNE SOUPAPE AU BORATE D'AMMONIAQUE

Les redresseurs de courant alternatif connus sous le nom de soupapes électrolytiques ont joui d'une grande vogue il y a quelques années. Puis elles sont tombées dans un complet discrédit, simplement motivé par le peu de stabilité des éléments constitués par des lames de plomb et d'aluminium baignant dans une solution de sels de soude. Récemment le principe de la soupape (conductibilité unilatérale) a reçu une nouvelle application en utilisant une lame de tantale ou de titane en solution acide. Ces derniers redresseurs fonctionnent correctement, mais ils présentent pour certains amateurs, l'inconvénient de nécessiter un électrolyte à 20 % d'acide sulfurique qui peut occasionner des dégâts ou même de légères brûlures pour les maladroits ou les imprudents.

Nous avons été amenés, à rechercher les causes de l'instabilité des soupapes classiques à solution de sels de soude et, avec la collaboration de notre collègue M. Henri Imbert, professeur à la Faculté de Pharmacie de Montpellier, il a été reconnu que le principal coupable était la décomposition de l'électrolyte alcalin. Ce dernier attaquait et dissolvait l'aluminium ; l'efficacité de la soupape était ainsi rapidement détruite.

Recherchant alors une meilleure combinaison, nous avons été amenés à employer du borate d'ammoniaque comme à la fois stable et inoffensif à tous les points de vue. Nous avons ainsi constitué des soupapes redresseuses extrêmement économiques et d'une fabrication fort simple, comme le lecteur va en juger.

D'abord un récipient approprié, qu'il ne faut pas prendre trop petit. Sa grandeur dépend du courant traversant la soupape. Pour le redressement de l'alternatif en vue du courant à fournir aux plaques des lampes d'un poste de réception, nous nous servons de vulgaires tasses à café. Pour charger un accumulateur à régime lent de l'ordre de 1/10 d'ampère, un verre à boire fait l'affaire. Au delà, nous préconiserions un pot à confiture (modèle dit de un kilogramme) mais nous devons prévenir ici qu'une soupape fonctionne toujours bien mieux en lui faisant un faible courant pendant longtemps de préférence à forte intensité de courte durée.

Pour les électrodes, prendre une lame de plomb de quelques centimètres carrés. Du plomb même usagé, découpé dans des vieilles plaques d'accus par exemple, est utilisable après un bon lavage pour enlever les traces d'acide. Quant à l'aluminium, nous en avons trouvé une mine inépuisable, autant que gratuite, en réquisitionnant le papier dit d'argent qui enveloppe les tablettes de chocolat ou les paquets de cigarettes.

Digitized by Google

Jadis on employait de l'étain en feuilles minces, mais actuellement ce papier est constitué à peu près toujours par de l'aluminium très pur. Il suffit de froisser ce papier pour en faire de petites lamelles dont la flexibilité assure, par surcroit, un bon contact avec les fils d'amenée ou la lame de plomb de l'élément suivant lorsque les soupapes sont montées en série.

L'électrolyte, nous l'avons dit, est une solution de borate d'ammoniaque, au titre de 5 à 10 °/o dans de l'eau distillée ou de l'eau de pluie. La solution n'est pas toxique, ne tache pas et son seul inconvénient est que le sel est efflorescent et forme des dépôts qu'il faut gratter de temps à autre (1). Nous dirons ici que vu le peu de valeur tant de la solution que du papier d'aluminium, le plus simple est de renouveler en entier les soupapes de temps à autre, tous les mois par exemple. Bien entendu, les récipients et les lames de plomb sont inusables et se nettoient à volonté.

A l'usage comme nous l'avons indiqué plus haut, les soupapes plomb-aluminium et borate d'ammoniaque fonctionnent très correctement sans que ni la solution, ni l'aluminium ne subissent d'altérations appréciables. Répétons qu'il est mauvais de leur demander trop fort débit et que si l'on veut redresser une tension élevée, il est bon de mettre plusieurs soupapes en série. Par exemple, pour redresser en vue de la tension-plaque des lampes de T.S.F., un courant alternatif de l'ordre de 100 à 150 volts, nous conseillons de mettre au moins trois soupapes en série sur chaque alternance de préférence. Bien entendu, il faut filtrer le courant redressé par les méthodes usuelles, le présent article ne s'occupant que de l'élément redresseur proprement dit.

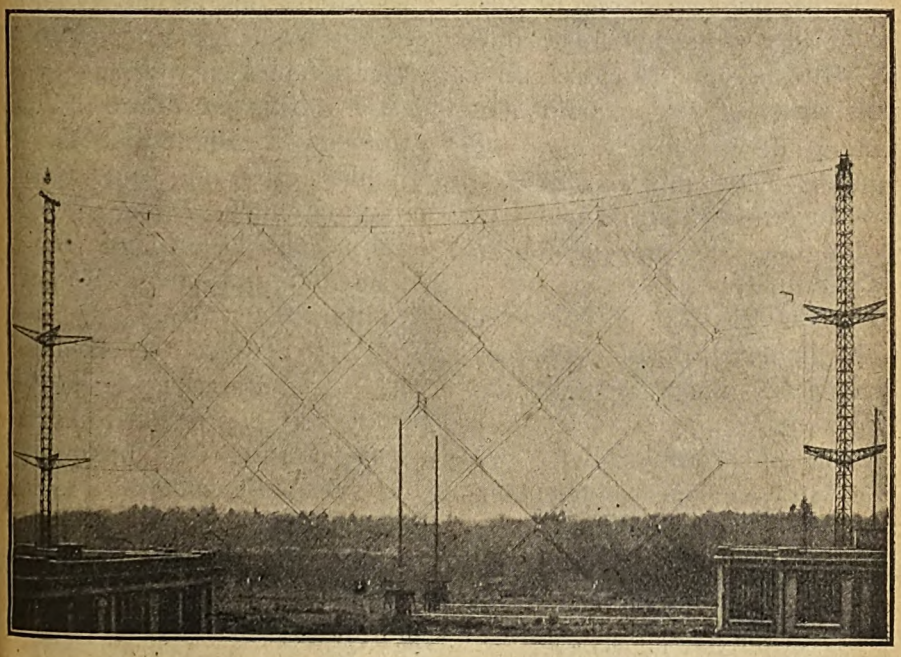
Vu le très faible débours initial, nous nous croyons autorisés à employer le proverbe connu : Il ne coûte rien d'essayer. Les expérimentateurs seront probablement, comme nous l'avons été nous-mêmes agréablement surpris du bon fonctionnement des dites soupapes ; tout le secret en étant, nous le répétons une dernière fois, dans le fait que le borate d'ammoniaque est à la fois stable en soi et sans action appréciable sur l'aluminium.

M. Moye,
Professeur à l'Université de Montpellier.

(1) Le borate d'ammoniaque se trouve commercialement dans les bonnes maisons de produits chimiques. Pour les bricoleurs à tout prix, on peut préparer une solution de fortune en dissolvant à chaud 20 grammes d'acide borique en paillettes dans 200 grammes d'eau de pluie. Laisser refroidir et ajouter, en agitant, 10 à 12 centimètres cubes d'ammoniaque liquide des pharmaciens. On a ainsi un électrolyte qui peut immédiatement servir, mais l'usage du sel commercial est préférable.

Digitized by Google

La Liaison Radiotéléphonique entre les Réseaux Français et Nord-Africains



Antenne projecteur S.F.R. C.M. utilisée à Sainte-Assise

Les progrès sensationnels réalisés au cours de ces dernières années et le degré de perfectionnement atteint par la radiodiffusion permettaient de penser qu'il serait possible dans un avenir prochain de réaliser des liaisons radiotéléphoniques commerciales, aux distances les plus grandes.

On confondait trop aisément Radiodiffusion et Radiotéléphonie, alors que la divergence des buts poursuivis par ces deux applications de la radioélectricité nécessitent la mise en œuvre de moyens techniques tout à fait différents.

L'objet essentiel d'une station de radiodiffusion est de faire entendre au même instant à un nombre illimité d'auditeurs, les mêmes informations, les mêmes concerts. Au point de vue technique, une station de radiodiffusion doit réaliser simultanément un nombre de communications « unilatérales » égal à celui des auditeurs.

Les applications de la radiotéléphonie doivent être en tous points,

Digitized by Google

analogues à celles du téléphone ordinaire par fil. Elle doit permettre dans tous les cas d'établir entre deux personnes désirant entrer en communication, une liaison « bilatérale », efficace, discrète et sûre.

Les problèmes techniques à résoudre en radiotéléphonie et en radiodiffusion sont donc très différents, aussi la mise au point d'un système de radiotéléphonie susceptible d'être mis à la disposition du grand public a nécessité de longues, patientes et coûteuses recherches.

Pour ne pas limiter l'usage du radiotéléphone, il est indispensable que les usagers puissent utiliser pour l'émission et la réception, les appareils ordinaires installés sur les réseaux téléphoniques par fil, afin qu'une conversation puisse s'échanger aux distances les plus grandes, sans plus de difficultés que s'il s'agissait de téléphoner par fil entre deux abonnés d'un même réseau.

Des appareils spéciaux installés à la station d'émission et à la station de réception doivent permettre d'assurer le secret des communications sur le parcours radioélectrique.

Ces problèmes essentiels résolus, on pouvait penser que le radiotéléphone pouvait désormais être utilisé commercialement avec succès pour réunir par ce nouveau procédé de communication des continents éloignés.

La première liaison radiotéléphonique commerciale à grande distance fut ouverte le 6 janvier 1927, entre l'Angleterre et les Etats-Unis. On utilise dans les stations d'émissions anglaises et américaines, des émetteurs à ondes radioélectriques longues. Malheureusement, tous les inconvénients rencontrés par les systèmes radiotélégraphiques qui utilisent ces ondes, se retrouvent à un degré bien supérieur en radiotéléphonie ; les troubles atmosphériques nombreux et intenses mettent cette liaison dans l'incapacité absolue de satisfaire aux besoins d'un trafic important, quand la liaison peut être établie, c'est bien souvent à très grande peine que l'on peut, à certaines saisons, saisir les paroles de son correspondant.

De plus, des installations à ondes longues, même les plus modernes, nécessitent d'une part des immobilisations importantes de capitaux à la construction et d'autre part des dépenses d'exploitation très élevées. Le rendement économique d'un tel système devient inadmissible, bien que les correspondants acquittent des taxes très élevées.

A la mise en service de cette première liaison radiotéléphonique, on aurait pu croire que l'administration française et notre industrie radioélectrique nationale s'étaient laissées devancées par l'étranger, dans le domaine des applications de la radioélectricité.

L'essai de radiotéléphonie commerciale qui vient d'être fait par l'Administration avec la collabora-

Digitized by Google

tion de l'industrie française, pour relier les réseaux téléphoniques français à ceux de nos possessions nord-africaines, sont une preuve éclatante de la supériorité de notre technique dans ce domaine.

Soucieuses de mettre à la disposition du public un moyen de communication sûr, efficace et régulier pour l'usage duquel les taxes à acquitter seraient comparables à celles des communications téléphoniques à longue distance du

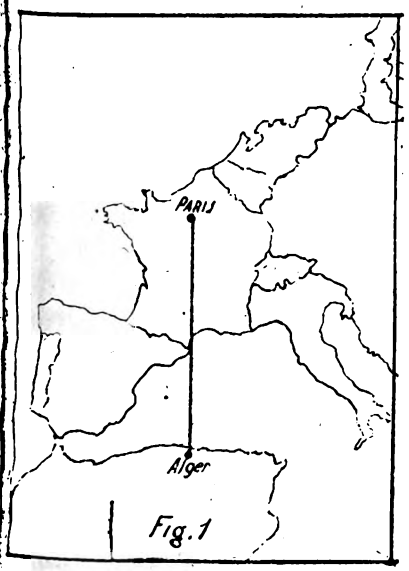


Fig. 1

régime intérieur français, l'administration des P. T. T. et l'industrie française ont porté leurs efforts sur l'emploi des ondes courtes pour le trajet radioélectrique.

La nouvelle technique des ondes courtes « projetées », mise au point en France avec un souci manifeste d'économie et de réalisation industrielle, a permis à la radiotéléphonie de franchir les derniers pas qui lui restaient à faire pour atteindre à la perfection, comme viennent de le prouver les remarquables résultats obtenus dans le cours de ces essais (fig. 1).

La station d'émission était installée sur le terrain de la Compagnie Radio-France, au centre même de Sainte-Assise. Elle pouvait être commandée par un quelconque des appareils téléphoniques du réseau français. La station de réception était installée dans les environs immédiats d'Alger et reliée au réseau téléphonique nord-africain (fig. 2).

Afin de diminuer les frais entraînés par cet essai, Alger n'était pas muni de station d'émission, la liaison ne pouvait donc être établie que dans un seul sens, entre la France et Nord-africain, selon le schéma de principe de la figure 3.

Une liaison Dupleix bilatérale aurait été réalisée suivant le schéma suivant (fig. 4).

La réalisation de cette liaison n'aurait présenté aucune difficulté technique, la liaison unilatérale ayant donné toute satisfaction, il aurait simplement suffit d'utiliser deux longueurs d'ondes, très légèrement différentes, pour assurer la liaison radioélectrique dans le sens Paris-Alger, d'une part, et dans le sens Alger-Paris, d'autre part.

Seules « les ondes courtes projetées » de 30 mètres de longueur d'onde ont été utilisées dans le cours des essais.

Le matériel utilisé permettait de réaliser une liaison radiotélépho-

Digitized by Google

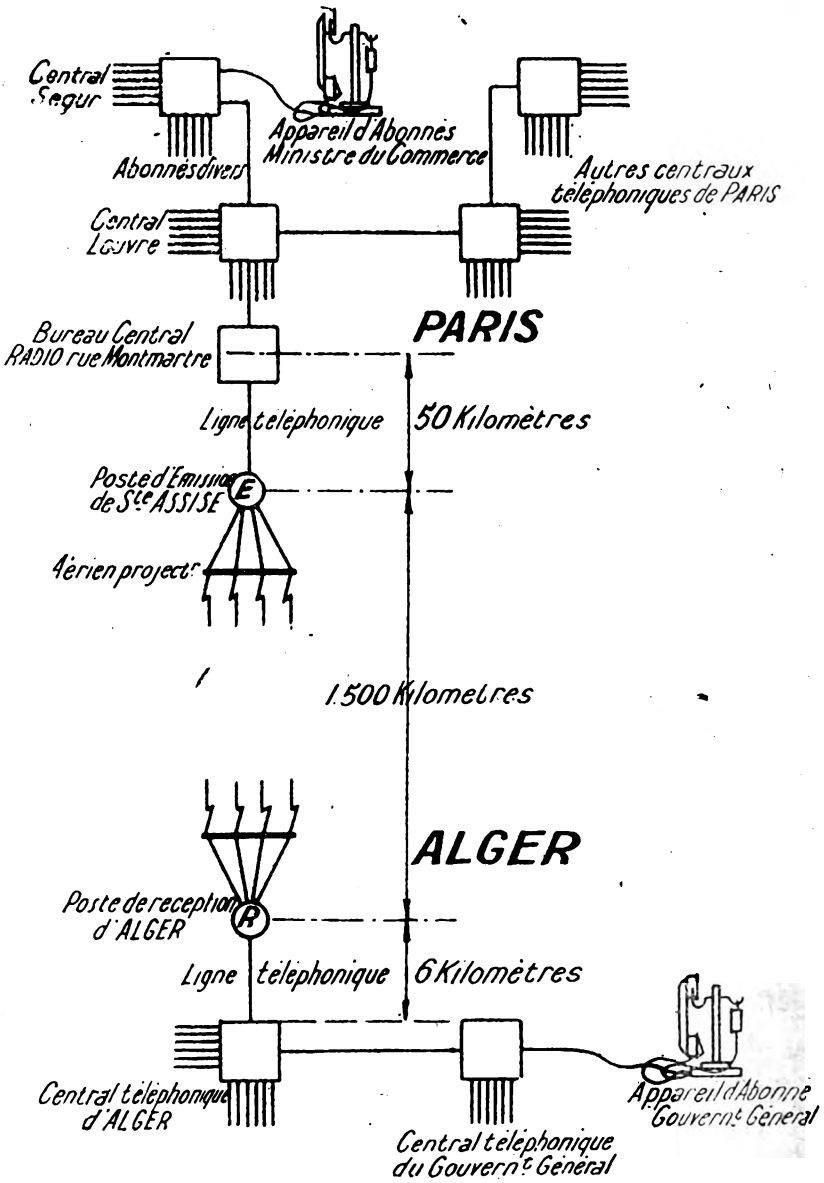


Fig. 2

nique répondant à un degré supérieur à toutes les qualités que doit présenter une liaison quelconque effectuée par la voie hertzienne, à savoir :

1° La régularité, c'est-à-dire qu'à moins de conditions atmosphériques, qui seraient du reste de nature à perturber le réseau téléphonique ordinaire, le service radioélectrique doit pouvoir être assuré ;

2° L'efficacité, la liaison hertzienne ne doit introduire ni affa

Digitized by Google

blissement, ni déformation de nature à gêner l'échange de conversations.

Seule l'utilisation « d'ondes courtes projetées » permet ces garanties.

On utilise un fil développé en zigzag (dents de scie) dans un plan et formé d'éléments d'égale longueur coudés à angle droit, chaque élément de fil a une longueur égale à une demi-longueur

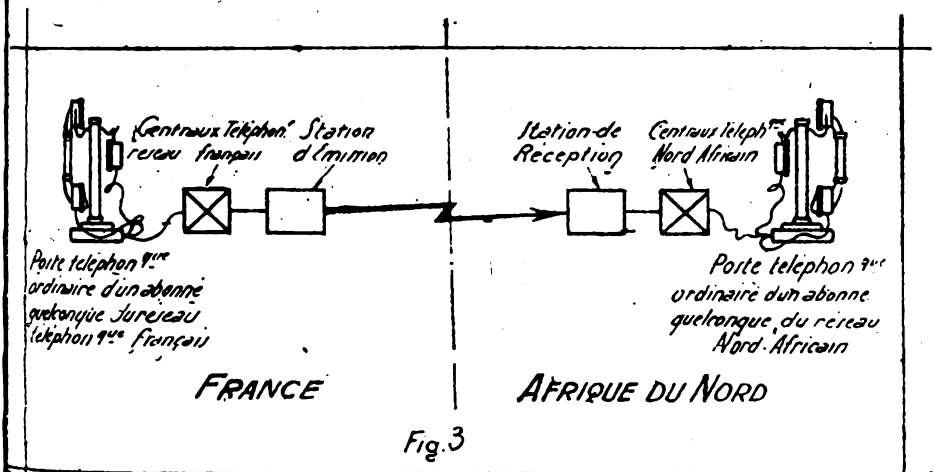


Fig. 3

La régularité est obtenue, grâce à l'emploi d'une antenne projecteur. Ce type d'antenne possède la

d'onde. Sur tout son trajet, les caractéristiques électriques du fil ne présentant pas de changement im-

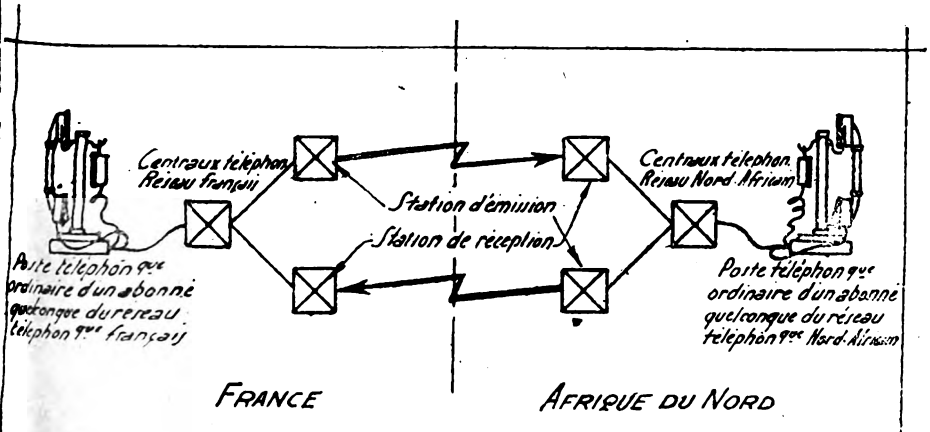


Fig. 4

propriété de concentrer l'énergie rayonnée, en un faisceau étroit que l'on dirige sur le poste correspondant.

portant, l'énergie peut se propager d'une extrémité à l'autre, même si le nombre d'éléments est assez considérable.

Digitized by Google

Pour augmenter l'efficacité à distance d'une telle antenne, on peut monter deux ou plusieurs étages de zigzag dans un plan vertical. Pour la simplicité du réglage, on alimente ces étages en leurs milieux : on a alors le schéma de principe de la fig. 5.

Une antenne, telle que celle figurée sur le schéma de la figure 5 comporte, en fait, 32 éléments « demi-ondes » disposés de façon à réaliser deux alignements croisés de 8 antennes, chacune de ces antennes comportant elle-même deux « demi-ondes ». Le système complet occupe une longueur totale de 5 ou 6 longueurs d'ondes et le faisceau de radiation de cet ensemble tracé en coordonnées polaires a un angle d'ouverture de moins de 20 degrés. Pour un écart inférieur à 5 degrés de la direction privilégiée, l'énergie reçue tombe en dessous de la moitié de sa valeur (fig. 6).

Bien que l'antenne que nous venons de décrire présente des propriétés directives déjà accentuées, l'antenne normale type C. M. est beaucoup plus développée et permet d'obtenir des faisceaux encore plus étroits (fig. 7).

En remarquant que le schéma de la figure 7 représente en somme une suite d'X ou de carrés, l'antenne normale C. M. est constituée par deux étages d'X superposés.

L'alimentation se fait au milieu de chaque baie :

Une telle antenne aurait un pouvoir directionnel double, les deux directions privilégiées étant celles qui sont perpendiculaires au plan vertical de l'antenne.

Afin d'annuler complètement le rayonnement dans la direction opposée à celle que l'on veut favoriser, on installe en arrière du rideau d'antennes et à une distance égale à un quart de longueur d'onde un ensemble d'aériens en tous points analogues au précédent et qui est excité par induction par ce dernier. Ce deuxième ensemble constitue écran et la radiation vers l'arrière se trouve complètement annulée.

On a ainsi réalisé un système d'antennes projecteur à effet « unidirectionnel ».

En dehors des nombreux avantages que présente cette antenne au point de vue installation mécanique, nous signalerons que de petits déréglages en longueur d'onde n'influent que très faiblement sur l'efficacité du système. On peut ainsi aisément utiliser le même aérien pour superposer plusieurs émissions simultanées.

Toutes les remarquables propriétés directionnelles de l'antenne S. F. R.-C. M., à l'émission se retrouvent évidemment à la réception. Aussi, l'emploi simultané de telles antennes à l'émission et à la réception permet de garantir une efficacité absolue à la liaison et d'atteindre des résultats inégalés et absolument imprévisibles jusqu'à ce jour.

Afin que la liaison radioélectrique n'apporte ni affaiblissement

Digitized by Google

Fig. 5

SCHÉMA DE PRINCIPE
D'UNE ANTENNE PROJECTEUR SIMPLE type C.M.

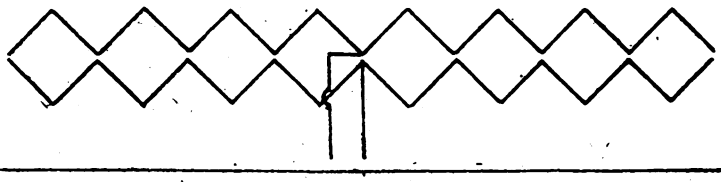
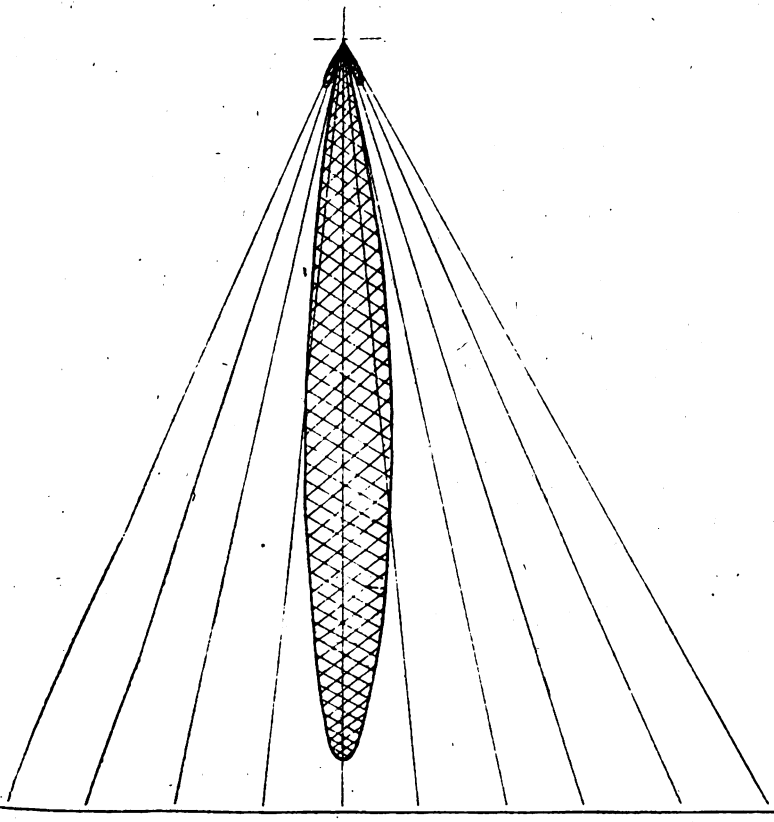


DIAGRAMME DE L'ENERGIE RAYONNÉE PAR UNE ANTENNE PROJECTEUR C.M.

Fig 6



Digitized by Google

AERIEN A PROJECTEUR S.F.R.-C.M.

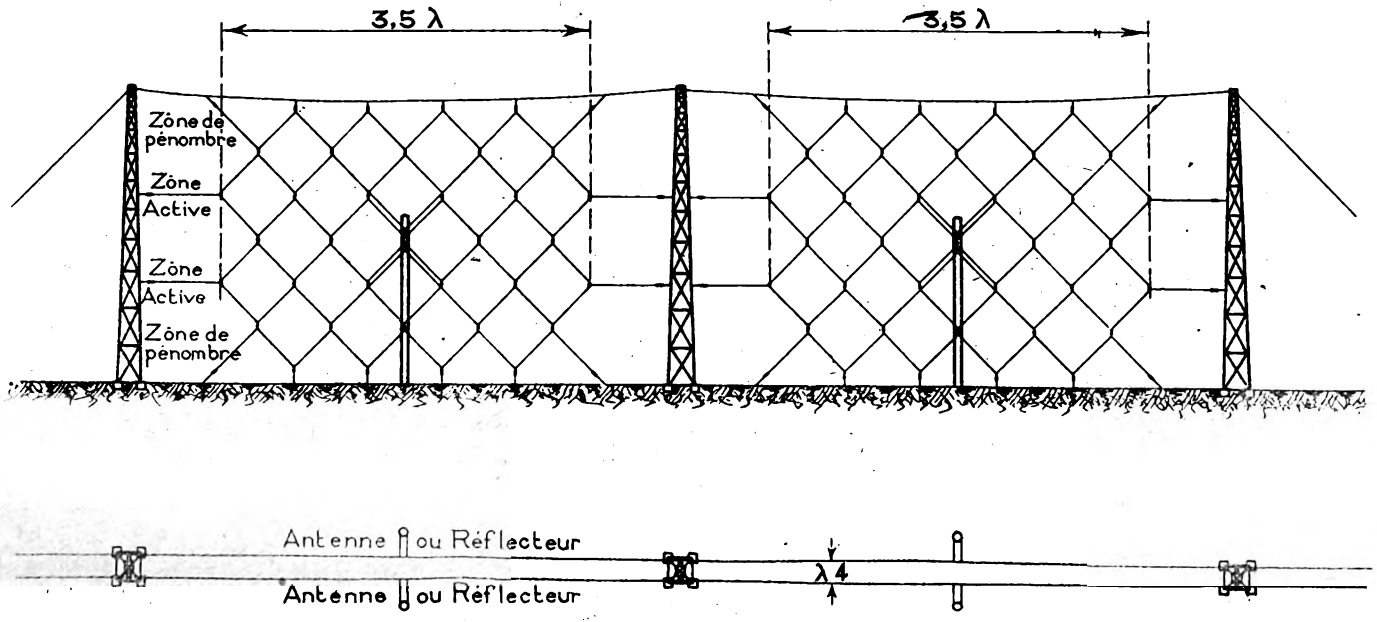


Fig 7

Digitized by Google

déformations aux communications, en un mot pour avoir une liaison efficace, on utilise une puissance d'émission relativement grande avec un taux de modulation considérablement plus élevé que celui généralement adopté pour les émetteurs de radiodiffusion, ce qui permet d'obtenir à la réception l'excès d'énergie indispensable pour actionner les dispositifs régulateurs destinés à rétablir automatiquement le niveau de l'énergie à l'entrée des lignes téléphoniques desservies.

La stabilisation rigoureuse de l'émission par un maître-oscillateur à quartz piézo-électrique permet de maintenir une stabilité parfaite à la longueur d'onde d'émission.

Le schéma de principe de l'émetteur est donné par le schéma de la fig. 8.

Avec une puissance alimentation prise au réseau de soixante kilowatts environ, l'émetteur peut fournir à l'antenne une onde porteuse de près de 15 kilowatts. L'émetteur est prévu pour fonctionner sur deux longueurs d'onde, comprises entre 15 et 40 mètres, de façon à pouvoir choisir celles qui s'adaptent le mieux à la liaison.

L'émetteur se compose de deux ensembles principaux :

a) un ensemble d'émission proprement dit à deux longueurs d'ondes, avec meuble de modulation par contrôle d'anode ;

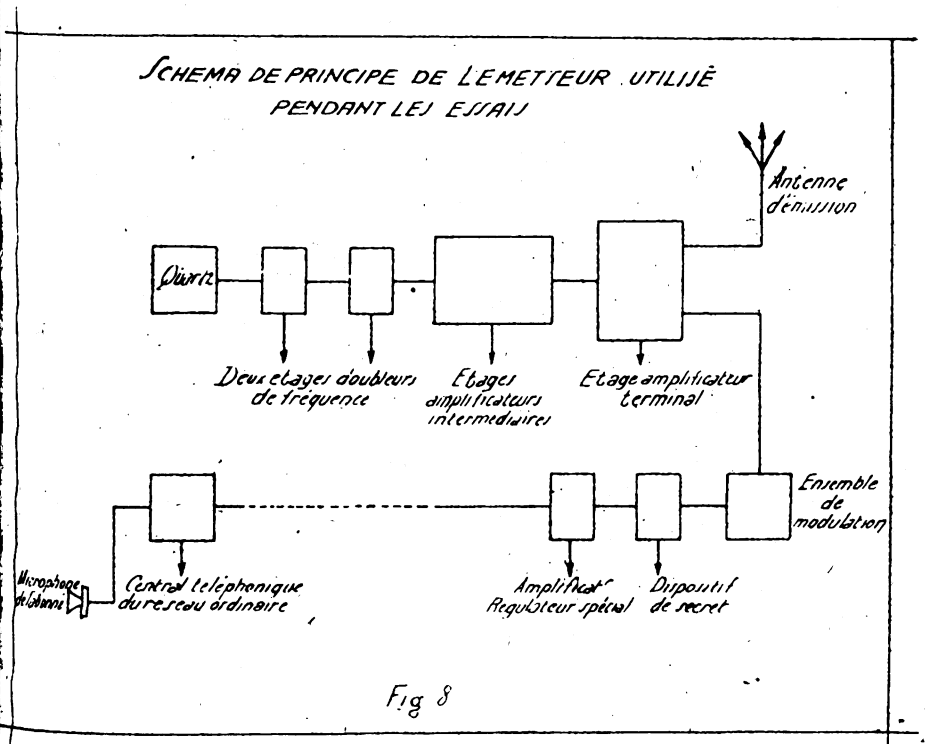


Fig 8

Digitized by Google

b) un ensemble d'organes auxiliaires : chauffage des filaments, un lot de machines pour l'alimentation plaque des divers étages d'amplification, un redressement à 10.000 volts courant continu pour l'alimentation des lampes puissantes d'oscillation.

L'émetteur proprement dit comporte essentiellement :

1° Deux oscillateurs de commande réglés chacun pour une des ondes d'utilisation du poste ;

2° Un étage d'amplification terminal de 12 à 15 kilowatts de puissance attaquant l'aérien d'émission par couplage inductif ;

3° Un ensemble de modulation par contrôle d'anode.

1° *Oscillateurs de commande.* — Les oscillations sont engendrées dans un premier circuit contrôle par un cristal de quartz, elles sont entretenues par une lampe à trois électrodes de 10 watts environ de puissance.

La fréquence de ces oscillations est ensuite multipliée par deux étages doubleurs de fréquence.

La puissance oscillante haute fréquence mise en jeu dans le dernier étage de doublage est trop faible pour pouvoir être pratiquement utilisée. On amplifie alors cette puissance par une série de quatre étages à montage symétrique équipés chacun par deux ou quatre lampes à trois électrodes de puissance croissante.

Le dernier étage peut débiter une puissance d'environ 1 kilowatt.

2° *Etage terminal.* — La puissance disponible à la sortie de ce dernier étage d'amplification est alors utilisée pour commander l'étage terminal d'amplification équipé avec deux grosses lampes à trois électrodes en montage symétrique.

Cet étage terminal est établi pour donner normalement une puissance dans l'antenne de 12 à 15 kws.

Les lampes du dernier étage d'amplification sont du type à circulation d'eau pour le refroidissement de la plaque.

3° *Ensemble de modulation.* — L'ensemble de modulation par contrôle d'anode comporte tous les organes nécessaires à la modulation, il est équipé avec trois lampes puissantes à refroidissement de la plaque par circulation d'eau du même type que celles utilisées dans le dernier étage d'amplification.

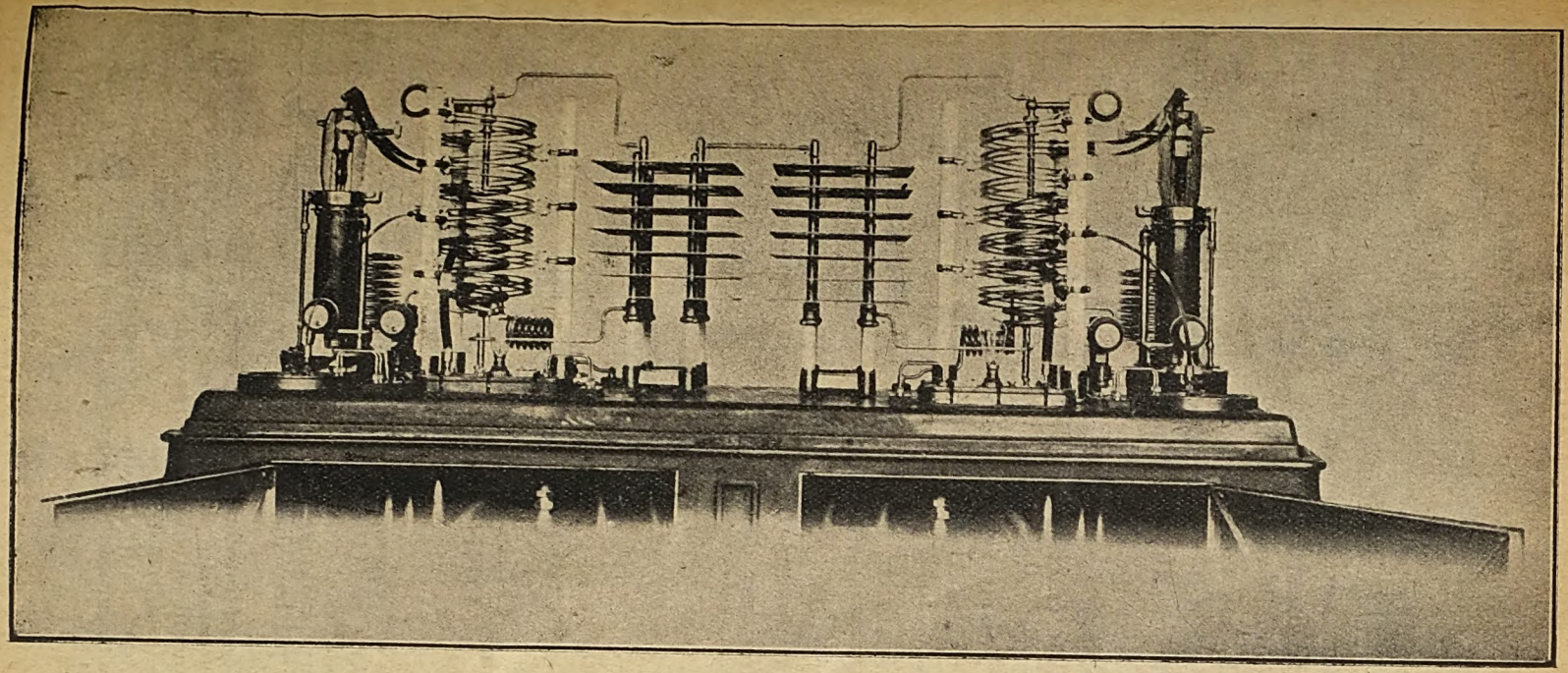
4° *Ensemble d'alimentation.* — Les plaques des grosses lampes sont alimentées par un redresseur statique à valves de 40 kilowatts de puissance utile. Un régulateur d'induction est monté sur ce redresseur.

L'alimentation des plaques ainsi que la polarisation des grilles sont assurées par deux groupes convertisseurs tournants.

Trois batteries d'accumulateurs de capacités et de voltages différents alimentent les filaments des différentes lampes.

Deux groupes moto-pompes à

Digitized by Google



Emetteur utilisé à Sainte-Assise au cours des essais.

Digitized by Google

eau et à air assurent en plus les divers services auxiliaires du poste.

*
* *

Les remarquables résultats obtenus au cours des essais entrepris par l'Administration des P.P.T. au cours desquels M. Bokanowski, de son cabinet, a pu converser avec M. le Gouverneur général Bordes à Alger, ont permis de constater qu'avec des ondes courtes projetées et l'utilisation d'un poste émetteur semblable à celui que nous venons de décrire, la liaison radiotéléphonique entre Sainte-Assise et Alger d'une part, et le branchement des postes d'abonnés du réseau téléphonique sur les stations d'émission et de réception, d'autre part, n'apportaient aucun trouble et donnaient toujours des garanties de sécurité et d'intelligibilité amplement suffisantes à un service commercial.

Ainsi, on peut affirmer que le problème des liaisons radiotéléphoniques par ondes courtes projetées, est techniquement résolu.

Aux pouvoirs publics qui se préoccupent d'organiser des courants d'échanges toujours plus intenses avec notre Empire Colonial, la radiotéléphonie Duplex à longue distance apportera un élément nouveau de progrès en augmentant le rendement des liaisons télégraphiques existantes et en leur donnant un élément d'instantanéité de nature à en décupler l'intérêt.

Grâce au radiotéléphone, les activités de notre Empire colonial pourront être au rythme des activités de la Métropole.

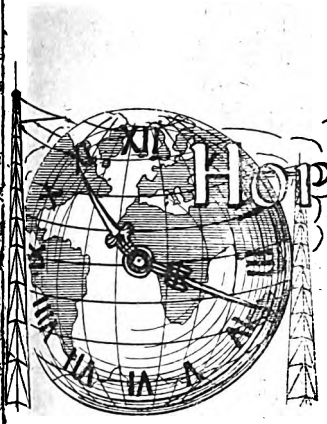
COURS DE T. S. F.
AU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS & MÉTIERS
292, RUE SAINT-MARTIN

Les Cours de Télégraphie et de Téléphonie sans fil, organisés au Conservatoire des Arts et Métiers ont repris cette année le Lundi 23 Avril. Ces Cours sont publics et gratuits.

Les travaux pratiques, composés de démonstrations expérimentales, de travaux faits par les élèves et d'exercices de lecture au son, commenceront le Lundi 7 Mai.

Un brevet de radiotechnicien sera décerné, à la fin des études après examen. Il pourra être complété par la mention « apte à la lecture au son » pour les élèves qui auront satisfait à l'épreuve de lecture au son. Les jeunes gens appelés sous les drapeaux, possesseurs de ce brevet et aptes à la lecture au son, seront, dans la limite des réglements militaires, incorporés dans des régiments de télégraphie et signalés à leur chef de corps comme aptes à la radiotélégraphie.

Digitized by Google



Horaire des transmissions

LA RADIOTÉLÉPHONIE

Il y a des musiciens qui ne voudront jamais reconnaître la téléphonie sans fil. En dehors du miracle de la transmission instantanée à distance, ils se refuseront toujours à admirer et à reconnaître un caractère artistique à ce qui sort d'un haut-parleur.

C'est tellement facile de critiquer : on entend trop l'accompagnement, le violon est « granuleux » il y a des bruits ajoutés, on entend trop l'accompagnement, on ne l'entend pas assez, les « cuivres » couvrent les « bois », etc... etc.... Il y a là évidemment un parti pris, un snobisme particulier contre lesquels l'évidence même ne pourra rien. Il ne faut pas discuter, il faut simplement hausser les épaules ou mieux encore, sourire.

On peut arriver quand on emploie du bon matériel et que toutes les précautions sont prises à une illusion presque complète. Les gens non prévenus s'y laissent prendre et vous demandent quel artiste joue du piano dans la pièce voisine.

La perfection n'existe pas. Mais entendez vous d'une façon parfaite dans une salle ? Non. Si vous êtes placé du côté des cuivres, les finesses du violon vous échappent. Il y a dans la salle des points acoustiques dé ectueux : vous entendez l'orchestre beaucoup trop fort par rapport aux voix. Et puis, il y a des bruits parasites : votre voisin se mouche, le bruit d'étoffes froissées de la robe de votre voisine, un vieux monsieur qui ronfle, une porte de loge qui se ferme.

LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Fréquence en kilocycles	P en Kw.	Nom	Pays	Observations
	0.2	Béziers	France	
1420	1,5	Kristinhamn	Suède	
1470	1,5	Gavle	Suède	
1470		Kaiserslautern	Allemagne	Relai
1380	0,2	Luxembourg	Luxembourg	
1370	5	Kowno	Lithuanie	

Digitized by Google

229		1	Helsingborg	Suède	
236,2	1190	0,5	Stettin	Allemagne	
238,1	1260	1	Bordeaux Sud-Ouest	France	
241,9	1240	1,5	Munster	Allemagne	
250	1200	0,7	Gleiwitz	Allemagne	Relai Breslau
252,1	1390	0,4	Radio Montpellier	France	
252,1	1190	0,5	Umea	Suède	
252,1	1190	0,5	Bradford	Angleterre	Relai
252,1		0,7	Brème	Allemagne	
254,2	1180	0,7	Kiel	Allemagne	Relai Hambourg
257		0,7	Juan-les-Pins	France	
260		3	Toulouse P.T.T.	France	
260,9	1150	1	Malmœ	Suède	
270,9	1120	1	Rennes	France	
272,7	1100	0,7	Cassel	Allemagne	Relai Francfort
272,7	1100	0,7	Dantzig	Allemagne	Relai Kœnigsberg
272,7	1100	0,5	Norrkœping	Suède	
272,7	1100	1,5	Klagenfurt	Autriche	Relai Vienne
275,2	1090	0,5	Radio Anjou	France	
275,2	1090	0,5	Eskiltuna	Suède	
275,2	1090	2	Bordeaux-Lafayette	France	
275,2	1090	0,7	Dresde	Allemagne	Relai de Leipzig
277,8	1080	0,5	Caen	France	
283	1060	4	Cologne	Allemagne	Relai de Munster
286	1045	1,5	Lille	France	
288,5	1040	0,5	Edingbourg	Angleterre	Relai
291,3	1030	2	Radio Lyon	France	
294,1	1020	0,5	Trollhattan	Suède	
294,1	1020	0,5	Innsbrück	Autriche	Relai de Vienne
294,1	1020	0,5	Hull	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Dundee	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Stoke	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Swansea	Angleterre	Relai
297	1010	0,5	Radio Agen	France	
297	1010	1,5	Hanovre	Allemagne	Relai Hambourg
297	1010	0,5	Leeds	Angleterre	Relai
297	1010	5,5	Jyvaskyla	Finlande	
300	1000	1,5	Bratislava	Tchéco-Slovaquie	
302		0,7	Radio Vitus	France	
303	990	0,5	Nuremberg	Allemagne	
309,2	970	1,5	Marseille	France	
310		0,5	Oviedo	Espagne	
310	968	0,35	Zagreb	Youglo-Slavie	
312,5	960	1,5	Newcastle	Angleterre	
315,8	950	1,5	Milan	Italie	
319,1	940	1,5	Dublin	Irlande	
322,6	930	4	Breslau	Allemagne	
326,1	920	1,5	Bournemouth	Angleterre	
326,1	920	1,5	Birmingham	Angleterre	
326,1	920	1,5	Belfast	Angleterre	
329,7	910	1	Kœnigsberg	Allemagne	
333,3	900	1	Reykjavik	Islande	
333,3	900	1	Naples	Italie	
335	890	1,5	San Sebastian	Espagne	
337	890	1,5	Copenhague	Danemark	

Digitized by Google

340,9	880	0,4	Petit Parisien	France	
344,8	870	3,5	Radio Barcelone	Espagne	
344,8	870	1,5	Poznan	Pologne	
348.9	860	5	Prague	Tchéco-Slovaquie	
353	850	1,5	Cardiff	Angleterre	
357,1	840	4,5	Graz	Autriche	Relai de Vienne
357,1	840	0,5	Falun	Suède	
361,4	830	3	Londres	Angleterre	
365,8	820	4	Leipzig	Allemagne	
370		1	Radio-L. L.	France	
370,4	810	0,5	Bergen	Norwège	
375	800	1,5	Madrid	Espagne	Inchangé
375		0,5	Helsingsfors	Finlande	
379,7	790	4	Stuttgart	Allemagne	
384,6	780	1,5	Manchester	Angleterre	
392	770	3	Radio Toulouse	France	
394,7	760	4	Hambourg	Allemagne	
400	750	0,2	Mont-de-Marsan	France	
400	750	?	Kosice	Tchéco-Slovaquie	
400	750	?	Aix-la-Chapelle	Allemagne	
405,4	740	1,5	Glasgow	Angleterre	
400	750	0,5	Bilbao	Espagne	
411	730	4	Berne	Suisse	
416,7	720	0,5	Goteborg	Suède	
422	710	4	Kattowitz	Pologne	
428,6	700	4	Francfort sur le Mein	Allemagne	
441,2	680	5	Brno	Tchéco-Slovaquie	
448	670	?	Rjukan	Norvège	
449	665	3	Rome	Italie	
454,5	660	1,5	Stockolm	Suède	
458		1	Paris P.T.T.	France	Inchangé
461,5	630	1,5	Oslo	Norvège	
468,8	640	25	Langenberg	Allemagne	
476		1,5	Lyon P.T.T.	France	Inchangé
483,9	620	4	Berlin	Allemagne	
491,8	610	4	Daventry 5GB	Angleterre	
500	600	1,5	Aberdeen	Angleterre	
500	600	1,5	Porsgrund	Norvège	
508,5	590	1,5	Bruxelles	Belgique	
517,2	580	7	Radio Vienne	Autriche	
526,3	570	0,5	Riga	Latavie	
535,7	560	4	Munich	Allemagne	
549		6	Milan	Italie Relai	
545,6	550	1,5	Sundsvall	Suède	
555,6	540	3	Budapest	Hongrie	
566	530	1,5	Berlin	Allemagne	Magdeburger Platz
506	350	1,5	Hamar	Norvège	
577	520	0,5	Jonkoping	Suède	
577	520	1,5	Vienne	Autriche	
577	520	0,7	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne	Relai de Stuttgart
588	510	1	Zurich	Suisse	

Ondes Longues

680	1,5	Lausanne	Suisse
760	1,5	Genève	Suisse
820	4	Kiew	Russie
950	1	Leningrad	Russie

Digitized by Google

1060	3	Hilversum	Hollande
1100	0,5	Bâle	Suisse
1111	10	Varsovie	Pologne
1153,8	10	Kalundborg	Danemark
1180	8	Stamboul	Turquie
1200	?	Boden	Suède
1250	8	Zeesen	Allemagne Berlin
1320	40	Motala	Suède Relai de Stockholm
1500	25	Lakri	Finlande (essais irréguliers)
1450	40	Moscou	Russie
1600	25	Daventry	Angleterre
1750	3	Radio Paris	France Radiola
1950	2,5	Huizen	Hollande
2000	6	Kovno	Lithuanie
2400	2,5	Soro	Danemark
2650	10	Tour Eiffel	France FL

NOUVELLES DE PARTOUT

FRANCE

La Tour Eiffel en danger.

Notre confrère Autrichien « *Radio Welt* » pousse un cri d'alarme. Il parait que, depuis 40 ans la Tour Eiffel commence à se faire vieille. Il y aurait danger de la voir s'étendre de tout son long dans le Champ de Mars.

Que notre confrère se rassure ! FL est solide sur ses bases et les amateurs parisiens n'en seront pas débarrassés de sitôt.

ANGLETERRE

Un amateur qui exagère.

D'après notre confrère anglais « *Popular Wireless* » (24 Mars) un amateur anglais écoutant la station américaine KDKA aurait constaté le phénomène suivant : « Quand l'annonceur parlait j'entendais *distinctement* quelque chose comme deux voix exactement identiques, disant les mêmes mots, seulement la seconde était une fraction de seconde en retard sur la première — Recevai-je directement l'Amérique et aussi de l'autre côté du monde ? ».

Un calcul simple démontre que les deux voix auraient été séparées de moins de 1/10 de seconde, ce que l'oreille ne peut distinguer.

L'auditeur a l'oreille si fine aurait pu aussi distinguer une troisième, puis une quatrième voix. C'eut été l'onde de KDKA après son premier, puis son second tour de la terre. Il aurait pu, aussi entendre le programme de la veille... après avoir fait 750.000 fois le tour de la terre. — L'Angleterre serait-elle placée à la latitude de Marseille ?

Digitized by Google

DANEMARK

Une station expérimentale retransmet les programmes de Copenhague sur 78, mètres 5.

Ces émissions ont lieu les lundi, mercredi, vendredi de 23 00 à 01 00.

Des renseignements peuvent être adressés à Radioposten à Snaregrade Copenhague R.

Une nouvelle station de 1,5 kilowatt est en service à Copenhague. La longueur d'onde est toujours de 337 mètres.

Les Etalons de fréquence.

Au cours d'un voyage d'étude M. J. H. Dellinger, directeur du « Bureau of Standard » américain a comparé les étalons de fréquence du « Bureau of Standard » ceux du « National Physical Laboratoire » ceux de l'établissement du Matériel Radiotélégraphique de Paris, ceux du Laboratoire de la Marine italienne et enfin ceux du Laboratoire Technique et Physique Allemand. L'écart moyen entre les différents étalons est inférieur à 3/100.000.

AUTRICHE

Superstation ?.

Il serait question d'augmenter la puissance de Vienne 517,2 jusqu'à 60 kilowatts.

ITALIE

D'après un récent décret Royal, serait décidé de l'établissement de 5 nouvelles stations :

Gênes	: 1,5	kw. construit	en 1928
Turin	: 5	« «	«
Rome	: 25	« «	1929
Trieste	: 7	« «	1930
Palerme	: 3	« «	«

... sous toutes réserves.

D'autre part des changements de longueurs d'ondes seraient prévus :

Rome sur 477,8

Milan Vigentino sur 526, 3

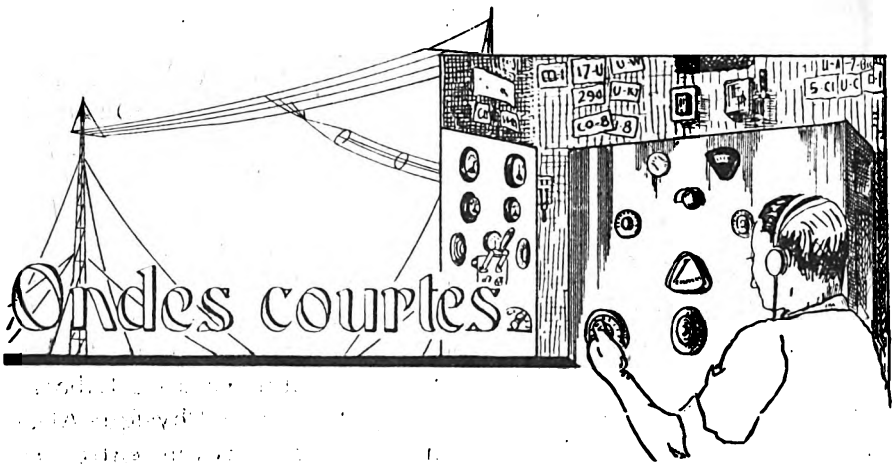
ALLEMAGNE

La nouvelle station allemande de Kaiserlautern travaille sur 204 m. 1.

On dit que...

Aux dernières élections municipales de Paris on rapporte qu'un candidat du quartier des Grandes-Carrières au nombre des titres étalés sur son affiche avait mis ceux de « sportif et sans-filiste »... Cela ne l'a pas empêché au scrutin, d'arriver dernier de la liste.

Digitized by Google



FRANCE

Notre collaborateur Monsieur Camille Conte nous signale que depuis le début de Mars l'onde de 20 mètres semble donner de bons résultats.

L'amateur américain NU6CCL appelle les amateurs français tous les premiers dimanches de chaque mois de 16 heures à 18 heures T. M. G. sur onde de 20 mètres.

Monsieur Conte nous signale qu'il reçoit toujours régulièrement bien le dimanche en téléphonie la station australienne OA3LO.

Monsieur Larcher nous signale également la réception confortable de la station 3LO de Melbourne sur 32 mètres avec une antenne intérieur de 4 m. 50 et I détectrice suivie d'une basse fréquence. Le fading semble « scintillant » et rend l'écoute pénible; écueil du broadcasting sur ondes courtes. Le speaker annonce entre chaque morceau très clairement : « Here three 10, Melbourne, Australia ». A 19 heures, heure française, ce poste transmet des points musicaux horaires et une horloge sonne cinq heures du matin.

Monsieur R. Mery : EF8DX nous signale que sa nouvelle adresse est : Domaine de Valbourgis, par La Motte (Var).

STATIONS RADIOTÉLÉGRAPHIQUES

Complément des listes parues dans le N° 87 de « La T.S.F. Moderne », page 642 et le N° 93, page 246

Longueurs d'ondes en mètres	Indicatif de l'Emetteur	NOM & EMPLACEMENT du Poste d'Emission
30,5	**ARCX**	Melsen Alonson, marine norvégienne
3200	**AROI**	A. Larsen, marine
31,8	**AYG**	Guayra, Vénézuela
3200 (Tp.)	**A2FC**	Sydney
28,50	**A2ME**	«
29,8 32 ou 36	**A3LO**	Melbourne
40	**BAM**	Tahiti

Digitized by Google

Longueurs d'ondes en mètres	Indicatif de l'Emetteur	NOM & EMPLACEMENT du Poste d'Emission
46	BVJ	R. N. Collège, Darmouth
35	BWW	Gibraltar, marine
35	BXW	Selatar Singapour, marine
35	BXY	Hong-Kong
35	BYB	White hall
35	BYC	Horsea
35	BYZ	Malte
35,5	BZC	Porsmouth
35	BZE	Masara Ceylan
35	BZF	Aden
40	B82	Uccles, Belgique
32	CF	Montréal
15,5 82 1 28	CG	«
15 20	CH	Quilcura, Chili
18,36	CRHA	Lourenbo, Est Africain Portugais
18,09	CRHB	Praia, Cap Vert
18,18	CRHC	Loanda Angola
250 34,0	DCP	Cap. Polomo, navire allemand
47	DNSC	Copenhague
36	DS	Renow, navire anglais
50,7	EAM	Madrid
26,00 50	FAMJ	Jeanne d'Arc
3200 75,00	FL	Tour Eiffel
75	FTJ	Jacques Cartier
14,28 23,25 25 41,95 43 42,5 56 73	FW	Sainte-Assise
38,5	FUA	Bizerte
28.80	FUE	Mengan
36,5	FUL	Beyrouth
30	FUT	Toulon
75	F8GA	Clichy S.F.R.
60	F8GB	Sainte Assise
25,9	F8GC	Radio L.L.
16,218 34,168	GBH	Grimsby
16,146 34,013	GBI	«
16.574 32,397	GBJ	Bodmin
175 21,5 24,0 30 56	GBK	«
« « « « «	GBL	Leefield
« « « « «	GBM	«
24 17	GBO	«
	GDKB	Dorsethire (bateau)

On dit que....

« Il y à deux ans, un agriculteur de Gers plantait un sarment de vigne chasselas, « sans racines ». Installant chez lui un récepteur de T.S.F. il fit sa prise de terre au pied du dit sarment qui ne s'amusa-t-il pas à pousser de 8 mètres en une année avec 22 grappes de beau raisin mûr et sans tache..

Est-ce beau la T.S.F. ! Lorsqu'elle ne fait pas pleuvoir ou trembler la terre elle transforme nos champs en paradis.

Digitized by Google

AFRIQUE DU SUD

LISTE DES AMATEURS ÉMETTEURS

(Mise à jour en Septembre 1927)

(SUITE)

UNION DE L'AFRIQUE DU SUD

Indicatif	Nom du Propriétaire	ADRESSE
A5F	F. P. Marks.	146 Donnelly Street, Turffontein, Johannesburg.
A5G		
A5H	K. Scott.	Renfrew Villa, Glengariff Road, Three Anchor Bay, C.P.
A5J	S. A.R . R. League Divisional Headquarters Station.	91 Berea Park Rd., Durban.
A5K	B. Werner.	Box 7, Piet Retief.
A5L	J. P. Malan.	Box 36, Sterkstroom. C.P.
A5M	F. C. Elliot Wilson.	Box 80, Roodepoort, Transvaal.
A5N	W. F. Layzell.	26 S.A. Mutual Buildings, Harrison St., Johannesburg.
A5O	H. W. G. Becker.	Box 135, Port Elizabeth.
A5P		
A5Q	A. Q. Harvey.	Electricity Dept., Tarkastad, C.P.
A5R	J. A. Fine.	33 Maynard Street, Cape Town.
A5S	V. H. Kovachi.	12 Havelock St., Port Elizabeth.
A5T	R. Lambson.	King Edwards Hotel, Port Elizabeth.
A5U	J. P. Malan.	Waterval, P.O.. Huguenot, C.P.
A5V	R. Makepeace.	Box 344, Port Elizabeth.
A5W	E. Wood.	Sixth Ave., Walmer, Port Elizabeth.
A5X	A. J. Jacobs.	4 Loch Avenue, Parktown West, Johannesburg.
A5Y	A. Stacey.	67 Warren St., Kimberley.
A5Z	M. H. Mac Grégor.	Central Hotel, George, C.P.
A6A	Alf. R. Goodman.	105 Hopkins St., Bellevue E. Johannesburg.
A6B	R. G. Beard.	Kings View, Bluff, Durban (South).
A6C	W. G. Yapp.	30 Avenue George Street, Vereeniging.
A6D	The Rev.	N. Roberts, « The Rectory ». Potchefstroom.
A6G	J. Gillies (Junior).	206 Church Street, Kenilworth, Johannesburg.
A6H	H. Haycock.	« Monaco », Hospital Street, Cleveland, Johannesburg.
A6J	F. W. J. Andersen.	126 Longmarket Street, Maritzburg, Natal.
A6K	W. S. Pennel.	Milan Villa, Penrith Road, Wyngberg, Cape.
A6L	R. I. Beckley.	79 Auckland Ave., Auckland Park, Johannesburg.
A6M	C. P. Beckley.	79 Auckland Ave., Auckland Park, Johannesburg (portable).
A6N	Major S. Swart, M.C.	Sunbeams, Mayfield Estate, Rondebosch, Cape Town.

Digitized by Google

Indicatif	Nom du Propriétaire	ADRESSE
A6P	J. B. Hendry.	New Street, Beaufort West.
A6Q		
A6R	H. R. Owen.	4 Osprey, St., Kensington, Sohannesburg.
	W. H. Rodes.	40 Sidney Road, Bertrams, Johannesburg (portable 2nd oP.. Geo Scott).
A6S		
A6T	Registrar.	Stellenbosch University.
A6U	Arland Ussher.	3 Waterfall Rd., Westcliff, Johannesburg.
A6V	R. J. Holmes.	S.A. Air Porce, Roberts Heights.
A6W	G. Lowe and HOS.	95 St. Amant Street, Malvern, Box 7007, Johannesburg.
A6X	A. M. Watt.	cor. Plein Street and Victoria Road, Woodstock. C.P.
A6Y	R. E. Smith.	6 Sussex Rd., Observatory, Cape.
A6Z	H. Betts.	Queens Villa, Queens Road, Sea Point.
A7A	D. R. Boyce.	Orange Grove, Greenwood Park Natal.
A7B	Dr. Perrot.	Walmer, Port Elizabeth.
A7C	A. E. Neseman.	13 Medusa St.. Kensington, Johannesburg.
A7D	H. J. Buckley.	51 Sidney Road, Durban.
A7E	C. M. Bone.	349 Jorrissen Street, Sunnyside, Pretoria.
A7F	Ralph Suttner.	39 Ockerse Street. Jahannesburg.
A7G	V. K. Vyvyan.	« Pldhu ». Richmond, Natal.
A7H	L. E. Levine.	Box 352, Durban.
A7J	C. M. Lefevre.	Richmond, Natal.
A7L	P. Kraus.	34 Muller St., Yeoville, Johannesburg.
A7M	H. St. John Randell.	84 Caledon St., Uitenhage, C.P.
A7N	A. V. Helfins.	21 Railway Cottages, Sydenham, Port Elizabeth.
A7O	A. T. Law.	Box 269. Johannesburg.
A7P	W. Shakespear.	29 Railway Cottages, Sydenham. Port Elizabeth
A7R	A. G. Curtin.	Box 34, Potchefstroom.
A7S	W. A. Wilson.	12 Lansdwne Place, Port Elizabeth.
A7T	G. Klevn.	Irrigation Dept. Addo, C.P.
A7U	D. B. Truter.	40 Coleridge Rd.. Salt River. C.P.
A7V	W. H Rhodes.	40 Sidney Road, Bertrams. Johannesburg.
A7W	N. Paver.	72 Smith St., Kiwal North.
A7X	H. G. Hean.	« Longlands », Escombe, Natal.
A7Y	J. C. Downey.	Fordyce Road, Walmer, Port Elisabeth.
A7Z	A. M. Aspeling.	18 Mackay St., Port Elizabeth
A8A	P. F. Symons.	Box 40, Port Elizabeth.
A8B	J. G. Sprigg.	« Witeheat », Martindale, C.P.
A8C	B. E. Evans.	« The Gums ». Umlaas Rd., Natal.
A8D	R. A. Hill.	« Sherwood ». Station Rd., Kenilworth, C.P.
A8F	E. E. J. Thorvaldsen.	235 Stamford Hill Road, Durban.
A8G	D. G. Richardson.	Box 685, Cape Town.
A8H	J. M. Davie.	9 Winchester Rd., Mowbray, C.P.
A8J	Eric Ireland.	Byrnes Avenue, Wynberg, C.P.
A8N	A. S. Andrews.	Bow 1314, Durban.

(A suivre).

Digitized by Google

Indicatifs entendus

M. P. G., Nancy.

1 D. spéciale, de 20 à 50 mètres.

4-3-28

18 30 af1B de a1XL (r6)
18 35 af1B de gi6MU (r5)
18 37 or3LS de ef8WB (r4)
18 40 Téléphonie de 3LO. « Here 3LO, Melbourne ». Orchestre, puis piano. Réception r5-r6 au casque, fading fréquent.
18 50 Cq dxef8JF (r5)
18 55 Test de g6YD (r7)

6-3-28

20 10 Test de g6WD (r5)
Test de g5WQ (r6)
20 14 GX4 de CB3 (r6)
20 22 i1DX de g5FQ (r5, continu)
20 25 i1BV de f8CMJ (r5)
20 27 Cq de f0CX1 (instable, r7)
20 32 Cq de i1TA (r6)
Cq dx ed7MD (r6)
20 37 Cq de eu 15RA (r5)
20 40 9AM testing (r4)

13-3-28

21 22 vvv de PCRR (r7)
21 23 Cq de xOIB (bateau) (r6)
21 26 Cq fm 8VX (Maroc) (r5)
21 27 de eb4BT (r5)
8SSR de 8ATW (r6)
21 30 Cq de EWAL (r5)
21 31 Test de emSMWG (r5)
21 34 de 8RA (r4)
21 35 Cq de 8AN (r4)
21 36 de 8PME (r5)
21 40 Cq de i1DR (r6)
21 43 fi1TA (Lybie) de ei1GL (r6)
21 45 i1AK de EAR28 (r6)
21 48 b4HD de f8AXQ (r6)

20-3-28

22 04 PKX de PCMM (r7)
22 05 f8LC de k4CB (r5)
22 06 Cq de 7BB (r5)
22 07 f8APX de f8JV (r5)
22 10 EACR de f8PJ (r6)
22 11 Cq dx k4HL (r6)
22 17 OCRB de elLA1R (r5)
22 22 Cq de f8OW (r4)
22 23 Cq de f8UF (r4)
22 24 Test de g2SW (r5)
22 27 de eu65RA (r5)
22 30 u8ORA de uRA91 (r5)
22 35 Cq dx nu2ATQ (r4)
22 36 Cq de nu2BKH (r3)
22 40 sJ1AV de u1OA (r4)
22 43 ei1BS de nu1CJC (r3)
22 44 ep1BX de nu4AEF (r4)
22 46 ?D? de nu1GH (r5)
22 50 de ch2L (r4)
22 55 u4DBA de u4AEF (r4)

Echange de QSL via « T. S. F. Moderne ».

Station EF8KLM.

Emissions radiotéléphoniques entendues du 1er au 28 Mars sur Schnell O-V-1. De 15 à 50 m λ.

EF : 8ABC, ACM, ACR, AJT, BA, BP, CF, éO, GUQ. HB, IU. KG1, KG2, KV, LB, MOPH, MSM, PSF, RAG, RGK, ROJ, SQ, UDI, FA, JZ, RKO. — Divers : YR (Lyon 40m,2), Radiophonie (30m,5), FL (37m).

EM : 8KR.

EB : 4AB, AI, AM, AU, BH, BN, CC, CT. DJ, EE, ER. IH, OC, OU.

EX : 1AW.

EI : 1AE, AS, BS, GC, GN, RK.

EG : 2RO, 6VP. — Divers : 5SW (Chemlsford 24m).

EK : Divers AGZ (Nauen 40 m 8), AFA, AFK.

EN : 0LP. — Divers : PCJJ (Einhoven 30m2).

ED : 7RL.

OA : 3LO (Melbourne 32 m).

NU : 2XAF, 2XAD, 2XAL, 8XK.

La Station ef8KLM est à la disposition de tous pour renseignements (via T. S. F. Moderne).

NAVIGATION AÉRIENNE

Un CONCOURS pour le recrutement de 16 opérateurs radioélectriciens stagiaires au Service de la Navigation Aérienne aura lieu au Port Aérien du Bourget-Dugny le 28 Mai prochain. La liste d'inscription sera close le 7 Mai 1928.

Les demandes de programme doivent être adressées au Directeur du Service de la Navigation Aérienne, 2, Boulevard Victor, Bastion 68, Paris-XVe.

Digitized by Google

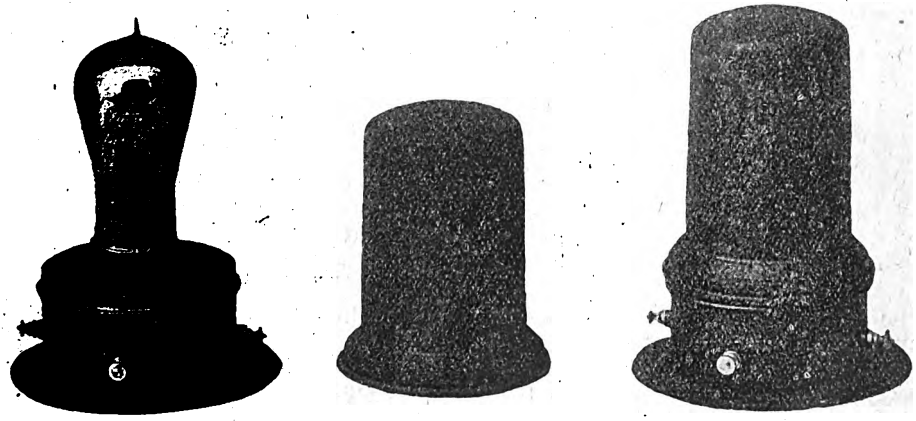
SUPPORT DE LAMPE BLINDÉ

A SUSPENSION ÉLASTIQUE

On constate actuellement, aussi bien chez les constructeurs que chez les amateurs, une tendance très marquée au blindage des différents éléments constitutifs des récepteurs ; et sous la réserve que les blindages sont correctement établis et judicieusement employés, cette tendance représente un réel progrés, capable d'améliorer sérieusement le rendement des postes récepteurs.

C'est ainsi que successivement furent munis de blindages les transformateurs B. F., les condensateurs variables, les tranformateurs M.F., les bobinages oscillateurs, et même les transformateurs et selfs H. F. tout au moins pour les grandes ondes car il faut être assez circonspect dans cette voie dès qu'on aborde les ondes courtes.

Il avait été jusqu'alors peu question de blinder les lampes elles-mêmes malgré les réactions parasites certaines plus nombreuses qu'on ne le croit généralement et provenant de causes multiples (secteur ; action des différentes lampes d'un poste les unes sur les autres ; proximité des bobinages ; etc.) et seuls certains récepteurs, généralement de provenance étrangère et d'un prix élevé,



Le support de lampe ouvert et recouvert de son blindage

Digitized by Google

possédait leurs lampes enfermées dans une cage de Faraday.

Un support de lampe entièrement blindé vient d'être lancé sur le marché par les Etablissements « Réga (1) » et son apparition sera sans nul doute très appréciée des amateurs.

Le support de lampe proprement dit, en ébonite, est muni d'un dispositif ingénieux de suspension élastique de la lampe ; ce support et sa lampe sont enfermés dans un blindage en aluminium recouvert d'émail craquelé : l'heureuse présentation de l'ensemble est susceptible de rehausser l'esthétique des intérieurs des postes les plus soignés.

Des essais sérieux ont montré :

(1°) Que dans tous les récepteurs ou les lampes sont montées avec de tels supports, les chocs, même violents, donnés à proximité n'ont aucune répercussion sur les téléphones ou le haut-parleur.

(2°) Que sur ces mêmes récepteurs l'effet microphonique dit effet « Larsen » dont certaines lampes, même parmi les plus récentes, sont loin d'être exemptes, peut être considéré comme complètement supprimé.

3° Que dans les récepteurs comportant un grand nombre de lampes, et surtout lorsque l'emplacement restreint empêche d'éloigner suffisamment ces lampes les unes des autres, l'emploi des supports blindés améliore la netteté et le rendement.

Il va sans dire que les blindages doivent être reliés électriquement à la terre si l'on veut en tirer tous les avantages qu'ils sont susceptibles de procurer dans un récepteur.

(1) Etablissements « RÉGA », 14 & 28, Avenue Brimborion, Sèvres (S. & O.).

UNE CURIEUSE APPLICATION DE LA T. S. F.

LES CONTINENTS SE DÉPLACENT-ILS ?

Certains géologues allemands soutiennent que les continents se déplacent dans le sens est-ouest, c'est-à-dire en sens inverse du mouvement de la terre, comme s'ils flottaient partiellement sur un noyau liquide.

Pour résoudre ce problème ainsi que d'autres intéressants, le général Ferrie a proposé, en 1920, au Bureau des longitudes, de mesurer avec exactitude les positions de certains points de la terre soigneusement choisis.

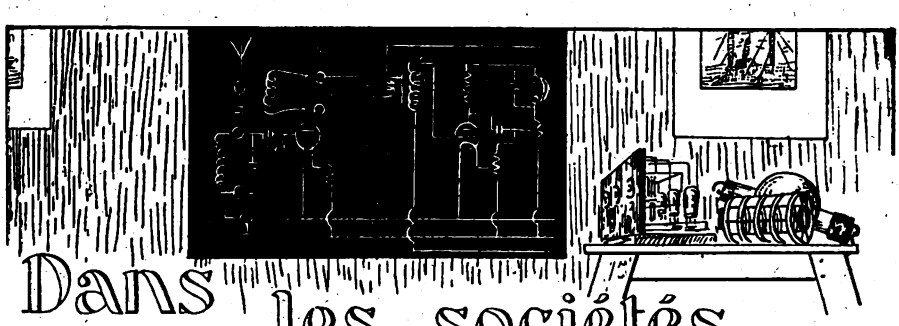
Ces points devaient être situés à peu près sur le même parallèle et former par leur jonction des polygones aussi réguliers que possible. Leur longitude devait être déterminée avec toutes les ressources modernes, de l'astronomie et de la radiotélégraphie.

Cette proposition fut adoptée par l'Union internationale astronomique et par l'Union géodésique internationnale et les travaux commencèrent, en octobre 1926, sous la direction du général Ferrié.

Le savant physicien en a fait connaître, hier, à l'Académie des sciences, les premiers résultats. Le polygone fondamental était le triangle Alger-Changhaï-San-Diégo (Californie). On notait la différence de l'heure locale déterminée par l'observation astronomique et de l'heure correspondant à un méridien particulier et communiquée par ondes hertziennes. 52 observations furent ainsi faites, auxquelles participèrent 30 nations. 31 émissions radiotélégraphiques étaient assurées chaque jour par 9 postes. La longitude des lieux choisis fut ainsi obtenue avec une précision de 1/100e à 2/100e de seconde de temps, ce qui fait, pour la distance des sommets de ce gigantesque triangle terrestre, une erreur possible de 5 à 6 mètres seulement.

Grâce à cet admirable travail, qui sera recommencé dans quelques années, on saura si les continents se déplacent de centaines de mètres comme on le prétend.

Digitized by Google



Dans les sociétés

L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU GROUPEMENT AMICAL DES AMATEURS DE T. S. F. DE VALENCIENNES

Puisqu'il nous est donné de parler du Groupement Amical des Amateurs de T.S.F. de Valenciennes, il nous est très agréable d'adresser nos bien sincères félicitations à son sympatique Président.

Dans la dernière promotion d'Officiers d'Académie, nous avons, en effet, relevé le nom de M. G. Flayelle. Cette distinction accordée à un amateur de T. S. F. de la première heure sera vivement applaudie par les sans-filistes et tout particulièrement par ceux qui ont connu la Revue « T. S. F. » et qui ont apprécié les réels services rendus par le nouvel officier d'Académie, à la vulgarisation de la T. S. F., soit par la plume soit par l'exemple.

Ajoutons qu'en dehors de la Présidence du Groupement de Valenciennes, M. Flayelle fait partie du Comité Directeur de L'Association de Radiophonie du Nord, depuis sa fondation. On sait que cette Association qui compte plusieurs milliers de membres assure le fonctionnement du poste Radio P. T. T. Nord à Lille. C'est donc bien un véritable amateur, dévoué à la cause des Amateurs que le Gouvernement a voulu récompenser. Nous nous en réjouissons, non seulement pour le bénéficiaire, mais aussi pour tous les sans-filistes, car nous croyons y voir une preuve de l'intérêt que l'on porte en haut lieu à l'œuvre des Amateurs.

L'assemblée générale des membres de cette société a eu lieu le jeudi 23 février, à son siège social, salle du Groupement Amical des Ingénieurs Civils.

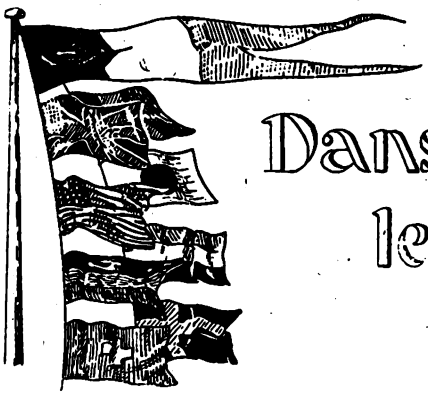
Des rapports présentés, il ressort que si le Groupement Amical des Amateurs de T.S.F. ne fait guère parler de lui, il n'en travaille pas moins utilement, non seulement pour ses membres mais encore dans l'intérêt général des amateurs de T. S. F. de la région Valenciennoise.

Après avoir entendu la lecture d'un rapport, l'assistance fut mise au courant d'un vaste projet actuellement à l'étude en union avec une autre Société Valenciennoise, et relatif à une Exposition qui aurait lieu en septembre vraisemblablement. M Flayelle esquissa les grandes lignes du projet qui sera porté à la connaissance du public dès que certains pourparlers actuellement en cours auront abouti, ce qui ne tardera guère. Les assistants manifestèrent vivement leur satisfaction de voir enfin prendre corps un projet dont tous les membres du Groupement souhaitaient la réalisation depuis un certain temps ; une semblable exposition démontrera de façon évidente les services que peut rendre un groupement d'amateurs de T. S. F. comme celui de Valenciennes et ne manquera pas de donner une vigoureuse impulsion au développement de la radio dans la région. Tous pouvoirs furent donnés au Comité pour organiser de la meilleure façon cette importante manifestation.

Après examen de différentes questions d'ordre secondaire, il fut procédé à l'élection de quelques membres du Comité et l'Assemblée ratifia le choix fait en cours d'année de MM. Dubar et Tasbille, en remplacement de MM. Bracq et Laurenti et de M. Jaillard, dont la compétence faisait également désirer le concours.

Le Comité comprend donc actuellement : M. Flayelle, président ; M. R. Dupont, vice-président ; M. Dérulle, secrétaire-trésorier ; M. Jaillard, secrétaire-trésorier adjoint ; MM. Delsarte, Droulers, Dubar, Feutry, Hannoteau, Vandeville et Vial, membres.

Digitized by Google



Dans les revues étrangères

AMÉRIQUE

Radio News — Mars 1918

Le Tour du Monde avec deux lampes, par Armstrong PEARY.

L'auteur relate les réceptions extraordinaires obtenues par un jeune américain sur un appareil à deux lampes.

L'installation n'a rien de particulier. La prise de terre est particulièrement bien soignée et comporte 12 Prises séparées, continuellement tenues dans un état de propreté et d'humidité.

Le record ne comporte pas moins de 694 stations téléphoniques.

L'auteur américain assure qu'il a entendu et qu'il n'y a là aucun *bluff*. Nous voudrions pouvoir être de son avis mais comment ne pas s'étonner de constater que Monsieur Walter R. Pierre Jr. puisse entendre à Rhode Island la Station des P. T. T. et ne parle point, par exemple de Radio-Toulouse ou de Langenberg ?

Qu'est-ce qui constitue « La Qualité de Réception ? » par Roqert Neil Auble.

L'auteur explique les bases physiques de l'acoustique musicale.

Il expose quelques méthodes de production des sons et définit les différentes caractéristiques d'une note musicale, intensité, hauteur, timbre etc...

Du Continu à l'Alternatif.

L'auteur indique comment, avec des lampes spéciales on peut alimenter en courant alternatif un poste primitivement alimenté en courant continu.

L'amplification de toute la bande de modulation, par G. C. B. ROWE.

Description d'un montage imaginé par Dr. Frederik. K. Vreeland. L'appareil donne une amplification égale sur une bande de fréquence de 20 kilocycles. Le procédé comporte, en principe, l'emploi d'un filtre électrique.

Le superhétérodyne « Silver Screen Grid. » par Ernest R. PFAFF.

L'appareil comporte :
1 Détectrice,
1 Oscillatrice,
3 M. F. à écrans de grille,
1 seconde Détectrice,
2 B. F.

D'après l'auteur on obtient le résultat d'un appareil à 9 ou 10 lampes... ce qui n'est point extraordinaire, l'appareil possédant déjà 8 lampes.

ANGLETERRE

Experimental Wireless And The Wireless Engineer

La Rectification comme un Critérium de distorsion dans les amplificateurs, par Manfred Von ARDENNE.

Si l'on introduit un milliamperemètre dans le circuit anodique d'un amplificateur on peut constater de petites variations de courant. Cette rectification est en relation définie avec les déformations. Cette méthode est facile à employer et permet de déterminer le facteur de « distorsion ».

Quand un courant alternatif sinusoïdal est appliqué sur la grille d'une lampe dont

Digitized by Google

la caractéristique n'est pas droite, on retrouve dans son circuit de plaque non seulement un courant à la fréquence fondamentale mais un grand nombre d'harmoniques produisant une distorsion désagréable. L'amplitude des différentes harmoniques peut être déduite de la courbure de la caractéristique.

C'est seulement quand le point de fonctionnement est placé exactement au point d'inflexion de la caractéristique que les harmoniques ne produisent point de rectification. Cependant en général, la distorsion produite par la courbure inférieure est d'une importance beaucoup plus grande.

L'auteur continue d'étudier la question mathématiquement.

Une nouvelle méthode d'emploi du couplage résistance-capacité avec les lampes à écran de grille, par John J. DOWLING.

L'emploi des nouvelles lampes à écran de grille peut permettre d'énormes amplrfications avec le montage à résistance.

Alimentation par le secteur alternatif, par J.K JENNING.

Le but poursuivi par l'auteur etait de construire un ensemble d'appareil à bon marché et aisément réalisable par un amateur.

Les filaments des lampes sont alimentés directement en alternatif. L'appareil ne comporte que deux lampes, une détectrice (par courbure inférieure de la caractéristique) et une lampe à amplificatrice à basse fréquence couplée par transformateur.

Le même transformateur qui fournit le courant nécessaire aux filaments fournit le courant de chauffage de deux valves et la haute tension.

Le filtre comporte une cellule double, la lampe détectrice est alimentée sous 50 volts.

L'auteur donne les caractéristiques de construction de tous les éléments.

Journal de la Société Météologique d'Angleterre.

Portée des Atmosphériques.

Rapport du comité spécial :

Les points particuliers signalés sont les suivants :

a) La portée effective dépasse 3000 kilomètres et peut atteindre 7.000 kilomètres.

b) Il n'y a point évidence d'atmosphérique dont la portée soit inférieure à 200 kilomètres.

c) Les deux observations précédentes confirment d'autres expériences et démontrent l'importance des « fronts froids » sur la formation des atmosphériques.

WIRELESS WORLD — 21 Mars

Détection par la grille ou la plaque, par A. L. M. SOWERBY.

Si l'on remplace dans un récepteur à une lampe, la détection par condensateur shunté par la détection par courbure anodique on constate que l'appareil perd considérablement de sa sensibilité. La cause parait tout aussi évidente quand on écoute une station proche ou une station lointaine.

Cela s'explique aisément. Dans le cas de la détection par condensateur shunté, l'impédance de la lampe est de l'ordre de 20.000 ohms ; celle du téléphone est de l'ordre de 30.000. On peut donc recueillir une part importante de l'énergie qui circule dans le circuit de plaque.

Ce n'est plus vrai, dans le cas de détection par courbure inférieure ; l'impédance de la plaque est de l'ordre de 200.000 homs et la fraction d'énergie recueillie est infime.

Si l'on écoute la station localé avec une détection à condensateur shunté on constate que l'accord est flou, il n'en est point de même avec un détecteur par l'anode.

Cela est facilement explicable. La détection par condensateur shunté donne une excellente sensibilité, pour les émissions faibles, d'autre part, il y a saturation à partir d'une certaine intensité, enfin il y a amortissement causé par le courant grille à travers la résistance de fuite.

La détection par l'anode permet la suppression de la station locale par simple désaccord.

L'auteur établit des tableaux comparatifs.

La conclusion se résume ainsi :

La détection par l'anode est extrêmement intéressante si la lampe détectrice est précédée par des étages d'amplification à haute fréquence, à condition toutefois que le couplage avec la lampe suivante soit fait à l'aide d'une résistance.

Pour les récepteurs sans amplification préliminaire, la méthode par le condensateur shunté est à préférer.

Digitized by Google

CANADA

Radio News Of Canada

« *Le récepteur transcontinental* », par W. P. EARLE.
C'est une détectrice à réaction comportant un accord et une réaction variométrique.

AUTRICHE

Radio Welt

Construction d'un récepteur d'image « Baker Fulton » par Alexandre PFEIFER. Construction simplifiée d'un appareil permettant la réception des images.

ALLEMAGNE

Der Deutsche Rundfunk

Contruction d'un changeur de fréquence par Dr. Walter DAUDT.
L'auteur donne les schémas de quelques types de Superhétérodyne : appareil avec oscillatrice séparées, appareil ultradyne. tropadyne, etc...

Funk Bastler

Amplification finale pour très grosse puissance, par Manfred von Ardenne.
L'auteur utilise une lampe multiple à basse fréquence en premier lieu. Cette lampe est couplée par résistance-capacité avec un groupe de quatre lampes de grande puissance, en parallèle, dont les filaments sont chauffés en courant alternatif.

ON OFFRE..., ON DEMANDE

Sous cette rubrique nous insérons, au prix de 1 fr. par mot (0 fr. 50 pour les abonnés) — minimum 10 mots, — les petites annonces non commerciales de nos lecteurs. Les prix y sont indiqués nets, frais d'expédition à la charge de l'acheteur. — Adresser les offres aux annonceurs aux bureaux de la Revue, en mentionnant le numéro de l'annonce, sur une feuille séparée et avec un timbre de 0 fr. 50 pour chaque annonce à laquelle on répond. — Nous bornant simplement à transmettre les offres de nos lecteurs aux intéressés, les objets annoncés ne sont pas visibles à nos bureaux, et nous déclinons toute responsabilité en cas de non réponse des annonceurs.

ON OFFRE...

928. — Un filtre, deux M. F. Lagant, garantis, valeur 315 frs, cédés 215 frs, double emploi.

929. — Diffusor Pathé 100 frs — Jeu transfos H. F. Croix, 36 frs — Self H. F. Soleno, 20 frs — Le tout 150 frs, état neuf.

L'Imprimeur-Gérant : ANDRÉ SUZAINE, 4, rue de la Poste, Sedan

Digitized by Google

JUIN 1928

W Iu 1612

LA T.S.F. MODERNE

REVUE MENSUELLE
9e ANNÉE
N° 95

LE NUMÉRO :
France... 3 fr. 75
Etranger. 4 fr. 50
5 fr.

Digitized by Google

Une récente création
de
Ducretet :
le Radiomodula bigrille
des milliers déjà vendus sans publicité

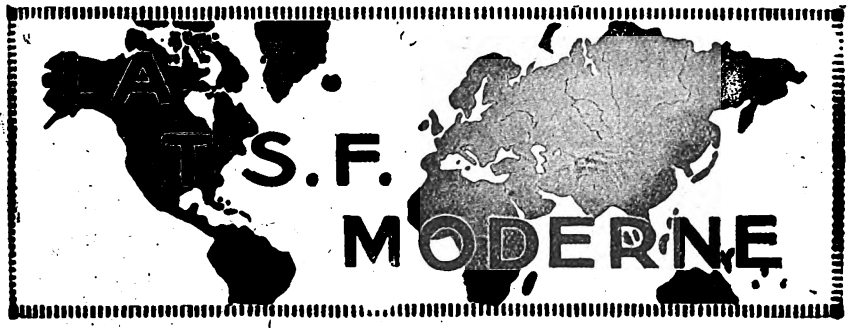
L'industrie automobile a prouvé que l'on peut construire en grandes séries des voitures de luxe. — En T. S. F. le RADIOMODULA bigrille DUCRETET est né du même effort industriel.
C'est un récepteur de LUXE d'un prix très séduisant.

NOTICE P FRANCO

Société des Etablissements DUCRETET Bd Haussmann nº 89A - PARIS

CRÉATEURS DU CHANGEMENT DE FRÉQUENCE BIGRILLE

Digitized by Google



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ
9, Rue Castex — PARIS-4e

NUMÉRO 95 JUIN 1928

SOMMAIRE

DISPOSITIF D'ACCORD D'EFFICACITÉ CONSTANTE COUVRANT LA GAMME DE LA RADIODIFFUSION AVEC APPLICATION PARTICULIÈRE AUX APPAREILS A CHANGEMENT DE FRÉQUENCE
L. G. Veyssière

UN RÉCEPTEUR PORTATIF SIMPLE
B. Decaux, Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique
Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité

LA LAMPE A ÉCRAN DE GRILLE (article II)
L. Chrétien, Ing. E. S. E.

A PROPOS DE LA SELF INDUCTANCE D'ACCORD DE FAIBLE ENCOMBREMENT IMAGINÉE PAR M. RENÉ BARTHÉLÉMY
B. Decaux, Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique
Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité

EMPLOI DES BOBINES DE CHOC DANS LES CIRCUITS A HAUTE FRÉQUENCE
M. Papin

LE DYNAPHONE

LA MANIPULATION DANS LES POSTES ÉMETTEURS
W. T. Ditcham

HORAIRE DES TRANSMISSIONS

ONDES COURTES : *Nouvelles affectations des longueurs d'ondes pour amateurs. — Afrique du Sud : Liste des amateurs émetteurs.*

INDICATIFS ENTENDUS

CHEZ LES CONSTRUCTEURS : *Etude de montage d'un appareil à changement de fréquence par lampe bigrille.*

QUELQUES BREVETS

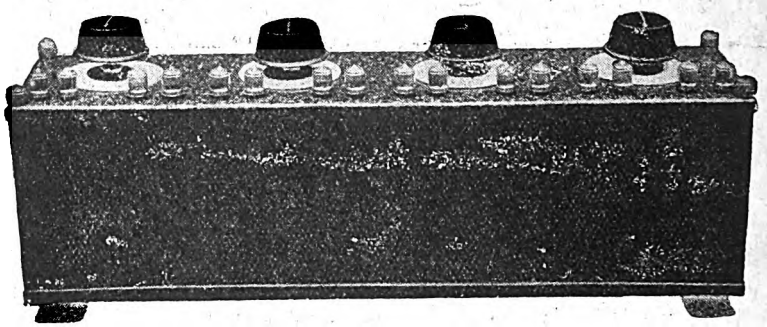
DANS LES REVUES ÉTRANGÈRES

BIBLIOGRAPHIE

Digitized by Google

SPÉCIALITÉ DE BOBINAGES
— POUR LABORATOIRES —

TRANSFOS H. F. & M. F. de tous Modèles — OSCILLATRICES
SELFS SEMI-APÉRIODIQUES - SELFS DE CHOC, etc.
TOUS LES BOBINAGES décrits dans « La T. S. F. Moderne »



Notre AMPLI MF 524, type 1928

Cet appareil de haute précision, **scrupuleusement réalisé** d'après les données de « La T. S. F. Moderne », est entièrement **GARANTI sur FACTURE** contre tout vice de construction et de matière.

Bobinage rangé — Cage de Faraday **intégrale,** cloisonnée en laiton émaillé au four (noir craquelé). — **Présentation impeccable — Haut rendement.**

AMPLI 524 modèle A, 1 filtre + 2 MF Prix **390** frs
— — **B,** 1 filtre + 3 MF — **490** frs
Taxe de luxe en sus

Notre table MF 526 décrite dans "La T.S.F. Moderne" nº 94, permettant la construction rapide et sans aléas de tous les changeurs de fréquence.

Table 526 complète 1 filtre + 2 MF	**330** frs
Filtre seul monté sur broche accordé, l'un.....	**70** frs
Transfos MF monté sur broche accordé, l'un....	**70** frs

Modèles brevetés et déposés

Tous nos appareils sont garantis **étalonnés séparément** à l'Hétérodyne de mesure et devant l'acheteur s'il le désire (téléphoner pour rendez-vous).

ÉTALONNAGE, **15** fr. — COURBES D'ÉTALONNAGE, **25** fr. par appareil
Catalogue Nº *33* : France **0** fr. **50** — Etranger **1** fr. **50**

MM. les fonctionnaires de l'Administration des P. T. T. sont priés de s'adresser pour leurs commandes au **Comptoir Franco-Américain,** *17, Rue Littré, PARIS-6e. Téléphone : Littré 13-92.*

ATELIERS LAGANT

170-172 Rue de Silly
à Boulogne
Billancourt
(Seine)

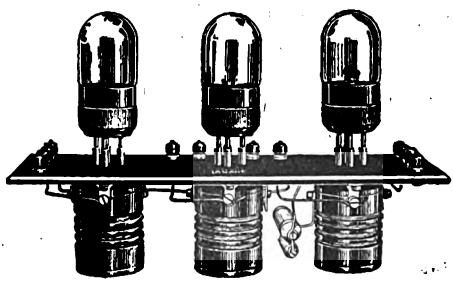


Table M. F. 526

Téléphone :
BOULOGNE 12.01
Chèques Postaux
PARIS 195.308

Digitized by Google

LA T.S.F. Moderne

Juin 1928
N° 95

9e Année

DISPOSITIF D'ACCORD d'efficacité constante couvrant la gamme de la Radiodiffusion avec application particulière aux appareils à changement de fréquence

Nous avons examiné dans un précédent article certains dispositifs de gamme illimitée très intéressants pour une réalisation économique et simple en même temps. Cependant l'efficacité de ces montages, comme de tous les montages usuels en général est loin d'être constante en fonction des différentes longueurs d'ondes à recevoir. Certains ont une efficacité accrue pour les petites ondes d'autres au contraire un rendement meilleur pour les grandes ondes. On peut dire également sous une autre forme que les uns amplifient proportionnellement à la fréquence, les autres proportionnellement à la longueur d'onde.

Ces défauts sont généralement corrigés par un procédé bien simple : on prévoit le récepteur avec une grande marge de sensibilité et l'on reçoit ainsi très aisément toutes les longueurs d'onde. Ce principe est analogue au système employé dans l'industrie automobile pour supprimer la boîte de vitesse :

Digitized by Google

on prévoit le moteur avec un excès de puissance convenable ; qui peut le plus peut évidemment le moins.

Cependant, afin de tirer le maximum de rendement d'un récepteur tout en ayant les divers postes avec une intensité à peu près égale on peut s'éloigner de la construction courante.

Prenons le cas par exemple d'un étage de haute fréquence à résonance dans lequel nous avons une self fixe et un condensateur variable en parallèle. La surtention aux bornes du condensateur sous l'impulsion d'un champ de fréquence donné, sera sensiblement proportionnelle au rapport $\frac{L}{C}$. L est généralement fixe, C peut avoir une valeur quelconque comprise entre une valeur pratiquement nulle et sa valeur maxima. On voit donc que les oscilliations reçues seront d'autant moins amplifiées que la capacité c sera grande. Nous aurions un résultat identique mais inverse en prenant une capacité fixe et une self variable (variomètre) : nous aurions une amplification proportionnelle au rayon $\frac{C}{L}$. C'est précisément l'inversion de l'efficacité de la réception dans ce dernier cas qui nous permet de trouver la solution de la constance de l'amplification. Pour cela il suffit d'associer les deux dispositifs c'est-à-dire d'augmenter la self en même temps que la capacité et si possible dans le même rapport de telle sorte que nous ayons toujours sensiblement $\frac{L}{C}$ = constante.

Les caractéristiques d'un circuit oscillant ainsi réalisé sont doublement intéressantes : d'abord nous avons une amplification constante en fonction des différentes longueurs d'ondes comme nous venons de le voir. Ensuite la gamme que l'on peut parcourir avec une self et une capacité données est beaucoup plus considérable. En pratique elle peut être suffisante pour parcourir la gamme de radiodiffusion sans bobines interchangeables et sans condensateur variable de capacité exagérée. Dans ce but la variation de longueur d'onde nécessaire s'étend approximativement dè 300 à 2700 mètres. Nous devons donc pouvoir faire augmenter notre longueur d'onde minima de neuf fois sa valeur. En examinant la formule donnant la longueur d'onde en fonction de la self et de la capacité : on voit tout de suite que si nous voulons avoir une longueur d'onde 9 fois plus grande nous devons multiplier les termes sous le radical par 81.

Pour obtenir cette marge de variation il faut que la capacité puisse passer à peu près du simple au décuple en tenant compte de la capacité propre de la bobine, des capacités entre électrodes des tubes à vide et bien entendu de la résiduelle du condensateur ; d'autre part la self du variomètre doit suivre une variation parallèle. Cela peut être réalisé en commandant simultanément par un seu

Digitized by Google

bouton l'axe d'un variomètre convenablement construit et celui d'un condensateur variable d'une capacité suffisante. Les enroulements du variomètre seront connectés de telle façon que le coefficient de self induction totale varie dans le même sens que la capacité du condensateur variable.

Réalisation du Variomètre

Doit-on choisir un variomètre à carcasse cylindrique ou rectangulaire ? Les variomètres à enroulements cylindriques sont évidemment plus esthétiques et de réalisation plus facile puisqu'il suffit de bobiner deux cylindres de diamètre convenable et de les placer concentriquement. Cependant il est à remarquer que ces variomètres ne permettent pas des variations très étendues du coefficient de self induction. Ce défaut est dû fig. 1 à ce fait que la distance d entre les deux cylindres est la même au voisinage de l'axe de rotation et aux points les plus éloigdés de cet axe. Au contraire les variomètres réalisés par des assemblages parallélipédiques ont une distance très faible entre enroulements dans les plans perpendiculaires à l'axe de rotation fig. 2, et un espacement d de même valeur que dans la fig. 1 entre les plans perpendiculaires. A valeur de bobinage égal leur variation est plus étendue. C'est donc des variomètres de ce genre que nous recommandons et dont nous allons donner les constantes. Les supports des enroulements se présenteront sous la forme de deux caisses en bois sans fond ni couvercle et seront construits chacun au moyen de quatre planchettes de dimensions égales deux à deux et assemblées comme il convient pour avoir une rigidité suffisante.

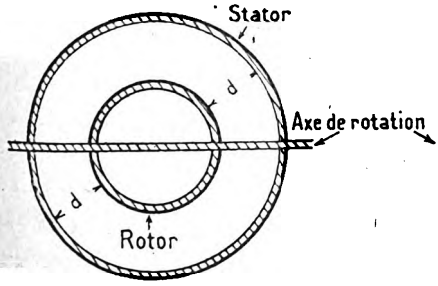


Fig. 1

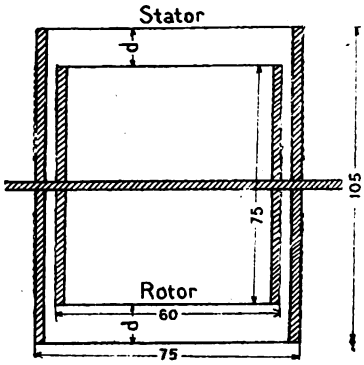


Fig. 2

Les dimensions extérieures du stator seront les suivantes :

grands côtés : longueur 105 mm.,

Digitized by Google

largeur 90 mm.

petits côtés : longueur 90 mm., largeur 75 mm.

Les dimensions du rotor seront de :

grands côtés : longueur 75 mm., largeur 40 mm.

petits côtés : longueur 60 mm., largeur 40 mm.

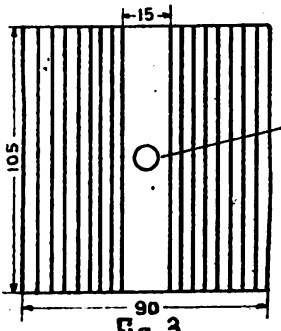


Fig. 3

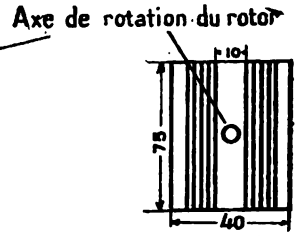


Fig. 4

Les figures 3 et 4 représentent respectivement le stator et le rotor vus séparément avec les bobinages.

Bobinages

Le rotor comportera deux enroulements de 36 spires chacun de 30/100 isolé sous deux couches coton, les enroulements étant séparés par un intervalle de 15 mm. Le rotor sera bobiné avec du fil identique et comportera le même nombre de spires réparties en deux enroulements séparés par un espace de 10 mm. Tous ces enroulements seront bien entendu effectués à spires jointives.

Nous avons ainsi un très bon variomètre à capacité répartie relativement faible à grande marge de variation qui nous donnera toute satisfaction et surtout de réalisation à la portée de l'amateur. Il existe encore un autre genre de variomètres très intéressants : ce sont les variomètres sphériques. Les bobinages sont enroulés sur deux sphères dont on aurait enlevé deux calottes en deux points perpendiculaires à l'axe de rotation, fig. 5. Par construction même ils permettent un espacement très réduits entre les enroulements dans toutes les directions et de ce fait une variation maxima du coefficient de self induction. Cependant la construction de ce variomètre par un amateur se heurte à la difficulté de trouver des supports sphériques convenables. Voici comment nous avons tourné cette difficulté : les variomètres parallélipipédiques évitent le jeu latéral des bobinages. Pour éviter le jeu dans le plan de rotation il nous suffira de tailler les supports latéraux des enroulements suivant le profil d'un cercle fig. 6 ayant pour centre l'axe de rotation du variomètre. L'assemblage de ces sup-

Digitized by Google

ports est réalisé simplement par un rectangle de carton ou de bois très mince facilement déformable. L'enroulement peut être maintenu par des gorges pratiquées sur la partie périphérique des montants légèrement prolongés à cet effet ou par un simple « gomme laquage » aux angles seulement, afin de ne pas augmenter au delà d'une

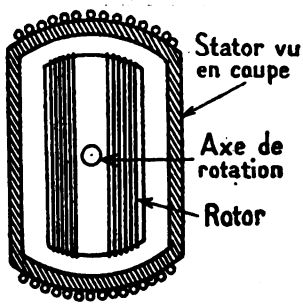


Fig.5

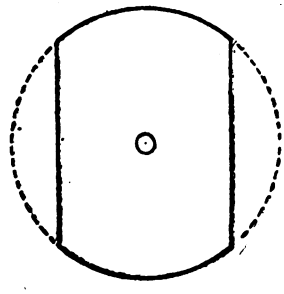


Fig.6

certaine mesure la capacité répartie entre spires adjacentes. Quoique le variomètre dont nous avons donné les constantes, soit suffisant en pratique, le dernier modèle que nous venons de décrire permet une marge de variation plus grande, moyennant quelques légères difficultés. On s'arrangera seulement pour que la surface moyenne des spires reste égale à celle d'une spire du premier variomètre.

Condensateurs

Nous recommandons l'emploi d'un bon condensateur à faible résiduelle, à bon isolement, de capacité maximum ou moins égale à 1/1000 de micro farad et de préférence du type dit à variation linéaire de longueur d'onde, ce dernier choix non point bien entendu pour obtenir une variation linéaire des longueurs d'ondes en fonction de la graduation du condensateur, mais seulement pour obtenir une variation moins rapide vers le zéro de la graduation l'organe de commande.

Commande simultanée

La caractéristique essentielle de notre combinaison est de commander simultanément l'axe du variométre et celui du condensateur variable aux bornes duquel celui-là est connecté. Comment réaliser le plus simplement possible cette commande ? La première idée qui vient à l'esprit est de réunir les axes en bout par un manchon m fig. 7 et de manœuvrer le tout par le bouton B du condensateur monté normalement. Mais voilà la plupart, sinon tous les condensateurs du commerce, n'ont pas un axe prolongé qui puisse permettre ce montage. Mieux vaut

Digitized by Google

chercher une autre solution. La figure B montre clairement comment nous avons résolu le problème. Les prolongements des axes de commande sont logés à force ou maintenus par des vis de blocage dans deux évidements conve-

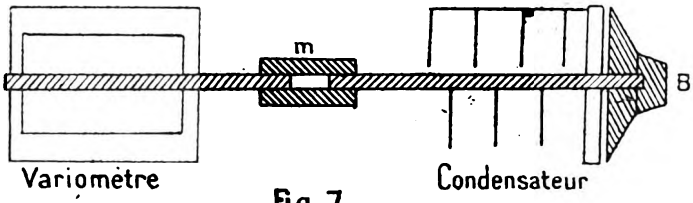


Fig. 7

ganes variables. Le disque peut être gradué sur son pourtour et logé à l'intérieur d'une ébénisterie si on le désire. Dans ce dernier cas la manœuvre se fera par une fenêtre aménagée à cet effet dans le panneau avant du

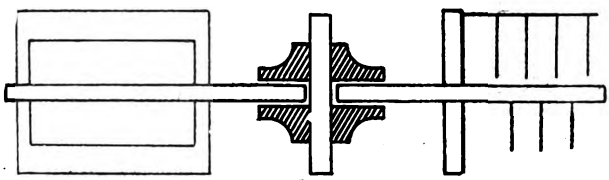


Fig. 8

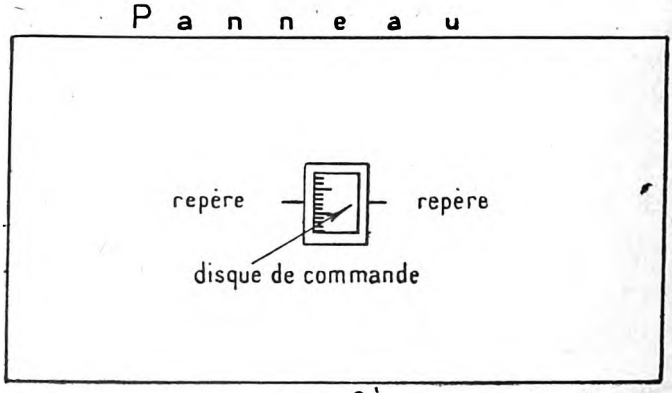


Fig. 9

nables, pratiqués ou centre d'un disque de bois ou d'ébonite qui sera de ce fait le disque de commande simultanée des deux organes variables. Le disque peut être gradué sur son pourtour et logé à l'intérieur d'une ébénisterie si on le désire. Dans ce dernier cas la manœuvre se fera par une fenêtre aménagée à cet effet dans le panneau avant du récepteur fig. 9 et les points de repère seront tracés de chaque côté de la fenêtre de commande.

Digitized by Google

Montages d'utilisations

Ce système d'accord peut être appliqué très avantageusement à l'accord des circuits plaques dans les amplificateurs à haute fréquence à résonance.

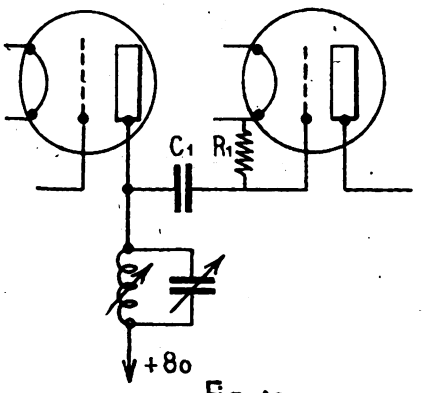


Fig. 10

La fig. 10 représente le montage classique d'un semblable rccepteur auquel le système d'accord décrit ci-dessus s'adapte sans aucune difficulté. La liaison entre étages est réalisée par un condensateur et par une résistance de fuite. Une précaution indispensable est de s'assurer que le sens de la variation du coefficient d'induction du variomètre est bien le même que celui de la capacité. Nous avons ainsi réalisè un système d'accord pour circuit plaque d'amplificateur à résonance très efficace et de gamme très étendue. Mais généralement les récepteurs à résonance sont utilisés avec une antenne relativement assez développée, par conséquent de capacité non négligeable. Cette capacité s'ajoutera à la résiduelle de notre condensateur variable et diminuera la gamme d'accord totale. Pour les ondes très courtes du broadcasting cette capacité est même souvent considérable, si bien qu'il est nécessaire d'employer un montage

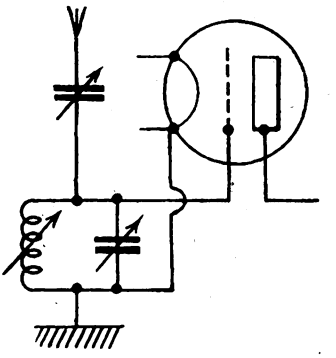


Fig. 11

série des organes d'accord pour recevoir efficacement et " descendre " en dessous de la longueur d'onde naturelle de l'antenne. Une solution élégante à notre avis consiste à combiner simultanément des organes d'accord en série et en parallèle fig. 11. Nous avons ainsi un condensateur variable en série dans l'antenne, et un système d'accord variomètre-condensateur variable monté en circuit bouchon dans la même antenne. Ces trois organes sont commandès simultanément. Les deux condensateurs sont évidemment de préférence des condensateurs doubles du commerce afin d'éviter une liaison supplémentaire entre axes. Le condensateur série aura une valeur de 0,5/1000 et le condensateur en

Digitized by Google

parallèle aura toujours une valeur de 1/1000 de m. f. D'après ces indications il est très facile de réaliser un poste récepteur à quatre lampes par exemple 1 haute fréquence + 1 détectrice + 2 basses fréquences réalisant la gamme du broadcasting européen. La fig. 12

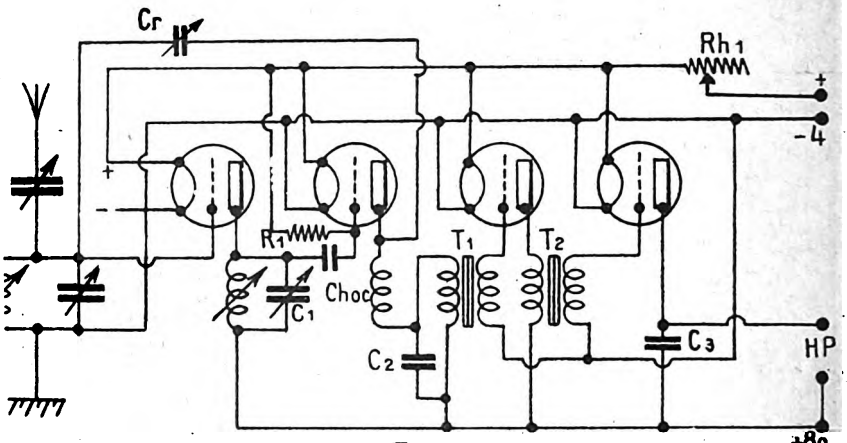


Fig. 12

représente le schéma général de principe d'un récepteur suivant ces données. La réaction électromagnétique ordinaire ne peut être ici employée. La réaction électrostatique convient au contraire très bien et peut s'adapter très simplement à ce montage. On intercale dans la circuit plaque de la lampe détectrice une self de choc de 3000 tours, dont nous donnerons plus loin les constantes. Ensuite on relie la plaque de la lampe détectrice à la grille de la première lampe par un condensateur Cr de quelques cent millièmes de micro farad de capacité.

Applications aux Récepteurs à changement de fréquence

Chacun connaît les avantages considérables de ces récepteurs. Jusqu'ici les gammes réalisées étaient assez étroites pour chaque bobinage. Pour parcourir la gamme usuelle de la radiodiffusion il était absolument indispensable d'avoir au moins deux jeux de bobines l'une grandes ondes, l'autre petites ondes. Il serait donc extrêmement avantageux de pouvoir utiliser notre dispositif dans la construction d'un superhétérodyne : plus de commutateur grandes et petites ondes. Donc simplification très appréciable du câblage, suppression de l'" échevau " de connexions d'un effet esthétique contestable, en tous cas, source de difficultés certaines. Une question se pose néanmoins : comment allons-nous faire osciller notre circuit vario-

Digitized by Google

mètre-condensateur variable ? Par une réduction magnétique ? on ne peut y songer. L'accrochage s'effectuerait normalement lorsque le flux des deux enroulements s'ajouterait, mais il serait très instable lorsque les flux se retrancheraient. Pour employer la réaction électrostatique il est nécessaire d'employer une prise médiane et nous

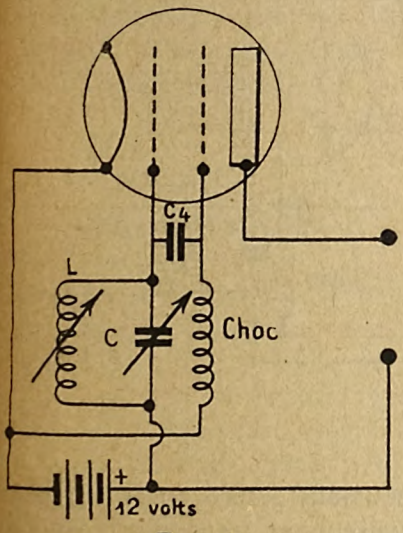


Fig. 13

retomberions alors dans des difficultés signalées pour la réaction électromagnétique. Mais nous avons un troisième mode de réaction indépendant de la forme des bobinages : c'est la réaction par résistance négative. Nous osons même affirmer que l'emploi d'un hétérodyne à accrochage par résistance négative, pour la réalisation d'un changeur de fréquence nous donnera des avantages excessivement intéressants en dehors de celui résultant de la possibilité d'utiliser le système d'accord que nous venons de décrire. Nous pouvons à cet effet employer n'importe quel montage à résistance négative. Cependant nous décrirons ici le montage le plus simple, c'est-à-dire le montage à résistance négative par lampe bigrille fig. 13 dont nous avons déjà parlé dans cette revue. Les oscillations s'entretiennent spontanément dans le circuit L, C, (voir T.S.F. MODERNE n° 63, p. 525) couplé à la grille de commande par une capacité de 2/10.000 de mf. Pour réaliser le changement de fréquence des ondes incidentes nous ne pouvons évidemment appliquer celle-ci directement sur la grille intérieure Gi ou extérieure Gx en insérant tout ou partie du cadre dans le circuit de l'une de ces grilles : on aurait inévitablement un accrochage sur le collecteur de l'onde incidente. Nous emploierons donc pour composer les oscillations incidentes avec les oscillations locales sur la grille de la lampe détectrice-hétérodyne, une lampe de couplage. Et chose absolument inespérée nous remarquerons que nous n'aurons besoin absolument d'aucun organe de liaison entre ces deux lampes fig. 14. La grille intérieure et la plaque sont en effet au même potentiel et peuvent être réunies électriquement sans inconvénient. Au lieu du reste de réunir la plaque de la première lampe à la grille intérieure de la deuxième lampe, on pourrait sans changer le résultat

Digitized by Google

réunir cette dernière à la grille intérieure de la première lampe au lieu et place de la plaque, Cette réalisation est pratique. simple et de bon fonctionnement. L'efficacité est bien supérieure à un changeur de fréquence par lampe unique et beaucoup plus

pas partisans de l'oscillateur-détecteur pour la réalisation d'un superhétérodyne et particulièrement d'un récepteur utilisant le principe de la modulation de l'oscillation locale par l'onde incidente comme c'est le cas ici, puisque le circuit d'hétérodyne est désaccordé

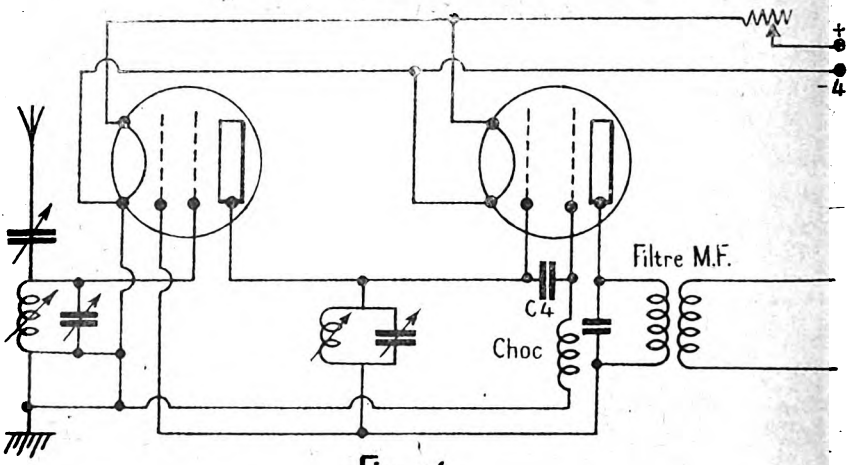


Fig. 14

simple qu'un changeur de fréquence avec une lampe à haute fréquence. A cela bien entendu vient s'ajouter l'avantage de l'absence de bobines interchangeables soit directement soit par commutateur.

Avec ce montage à changement de fréquence nous pourrions très bien utiliser pour l'hétérodyne le système d'accord que nous avons décrit dans le nº 90 de la T.S.F. Moderne sous le titre de " système d'accord rationnel et gamme très étendue ". D'une façon générale nous avons montré dans plusieurs articles que nous n'étions

de l'onde à recevoir et ne peut par conséquent transmettre que très faiblement ces dernières oscillations à la grille de la deuxième lampe. Cependant ce montage fonctionne mieux que beaucoup de montages bien plus connus et plus répandus.

Bobine de choc

Cette bobine peut être réalisée en enroulant en vrac 3000 tours de fil 10/100 sous deux couches soigneusement réparties dans 6 encoches pratiquées dans un mandrin d'ébonite. Cette self de choc pourrait d

Digitized by Google

reste être remplacée par une résistance d'un méghom par exemple. Dans le voisinage des stations émettrices il est à recommander d'employer une antenne très peu développée (quelques mètres seulement) afin de conserxer une sélectivité analogue à celle d'un cadre. Dans les régions à brouillages réduits on peut sans inconvénients allonger l'antenne et supprimer un ou deux étapes de moyenne fréquence. Enfin le filtre est branché indépendamment de toute autre impédance dans le circuit plaque de lampe détectrice-hétérodyne.

Gamme réalisée

Avec un variomètre construit comme il a été dit, avec un condensateur de 1/1000 à faible résiduelle, la gamme obtenue s'étend de 250 mètres environ à 2700 mètres. Nous devons cependant insister de nouveau sur la nécessité d'avoir un condensateur variable de capacité effective maxima de 1/1000 de micro-farad.

Constantes diverses de l'appareillage utilisé dans les montages décrits. Nous donnons cette liste afin d'éviter tout tâtonnement aux amateurs désirant utiliser les dispositifs que nous venons de décrire.

C1 = 0,15/1000 de micro-farad.

R1 = 2 à 3 mégohms.

C2 = C3 = 2/1000 de micro-farad.

T1 = transformateur rapport 1/5.

T2 = transformateur rapport 1/3.

Rh1 = Rhéostat de 7 ohms.

C4 — 0,2/1000 de micro-farad.

Nous ne doutons pas que ces quelques indications permettront à nos lecteurs de réaliser des récepteurs n'ayant rien à envier (pour être modeste) aux appareils du commerce au triple point de vue de la sensibilité, de la sélectivité et de facilité de réglage.

L. G. VEYSSIÈRE.

On dit que...

Stuttgard à la façon des stations anglaises, a voulu mettre les grands fauves à l'honneur du micro. Ce fut pleinement réussi, on pouvait se croire en pleine jungle, car la cage où il avait été placé ne contenait pas moins de cent lions et un dompteur. Ce dompteur le Capitaine Schneider, voulut à un moment présenter Zar, le grand lion habitué à jouer dans beaucoup de films allemands, or Zar, fidèle à l'art muet, se mit à faire des bonds énormes, à montrer largement ses crocs, mais il fut impossible de lui extraire le moindre son.

Digitized by Google

UN RÉCEPTEUR PORTATIF SIMPLE

Voici les vacances qui approchent, et beaucoup d'amateurs songent à emporter en voyage un appareil leur permettant de continuer à " faire de la réception ". Nous avons pensé intéresser les lecteurs de *La T. S. F. Moderne* en leur décrivant un petit récepteur portatif qui, depuis deux ans déjà, nous a donné toute satisfaction.

Le but de cet appareil n'est pas la réception en haut-parleur analogue à celle que l'on obtient avec le poste habituel du " home ". Il est seulement destiné à l'écoute au casque de la radiodiffusion et des ondes courtes. Sa construction et son entretien sont aussi économiques que possible, son encombrement assez faible et sa manœuvre très simple.

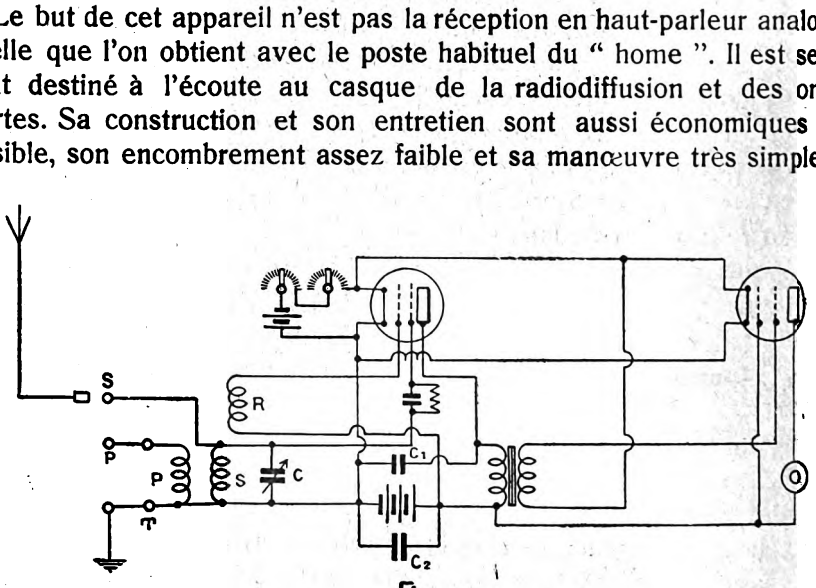


Fig. 1

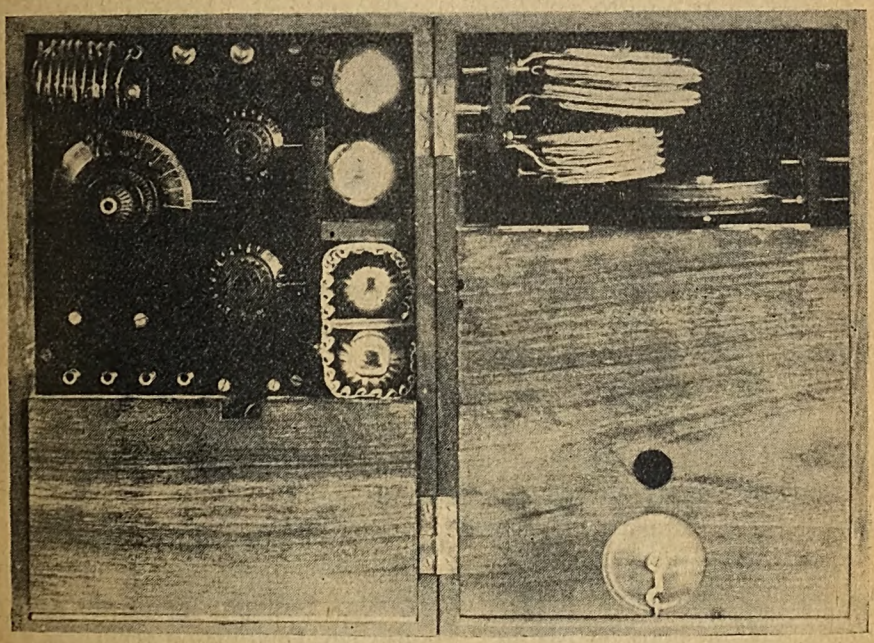
Il utilise deux lampes bigrilles à faible consommation, ne nécessitant qu'une quinzaine de volts aux anodes. La première (fig. 1) est montée en détectrice à réaction par la grille intérieure, la deuxième étant une basse fréquence classique. Les bobinages comprennent un primaire, un secondaire et un enroulement de réaction, montés à couplage serré et fixe sur une plaquette isolante à 5 broches permettant le changement rapide. L'antenne peut être branchée soit en P, soit en S, donnant ainsi deux gammes avec le même bobinage ; en P l'antenne n'a presque pas d'influence sur l'accord. Le réglage de la réaction se fait par le rhéostat de chauffage (qui comporte un vernier) et modifie peu l'accord.

Le maniement de ce récepteur est élémentaire et ne présente d'autre particularité que celle de la réaction. On accroche celle-ci en diminuant légèrement le chauffage, et non en l'augmentant comme dans les montages habituels. Il est bon de munir le condensateur et le vernier du rhéostat de manches pour éviter l'influence de la main.

La réalisation de ce montage peut se faire de bien des manières, et

Digitized by Google

goût personnel de chacun. Nous indiquerons, simplement à titre d'exemple, le récepteur que nous avons construit. Le coffret est celui d'une ancienne " boîte A " (bien connue des radios de la guerre) et contient l'appareil tout complet avec ses piles, le casque, les lampes de rechange et le jeu de selfs. Un peu de fil peut y être joint pour les connexions éventuelles. L'antenne n'a pas trouvé de place... dans la boîte, mais elle peut être très quelconque. Il est bien évident qu'il serait préférable de remplacer ce coffret de bois assez lourd par une petite valise plate plus pratique.



Vue de l'appareil ouvert

La photographie montre l'appareil ouvert et placé sur le côté pour former un panneau vertical. Dans le bas : à gauche un casier contenant le casque plié et la batterie d'anodes, à droite (couvercle de la boîte) le casier de la batterie de chauffage. Dans le haut : à gauche le panneau du poste, au milieu les deux lampes en service et au dessous les lampes de rechange, à droite les diverses selfs fixées pour le transport sur des douilles. Sur le panneau du poste on voit la self pour ondes courtes et les bornes P, S, T, le condensateur d'accord et les deux rhéostats, les douilles de casque. Les dimensions totales de la boîte fermée sont environ 30 cm. × 20 cm.× 20 cm.

Pour l'alimentation, il y a avantage à ne pas prendre des batteries trop petites, malgré l'augmentation de poids, car il vaut mieux être sûr de la constance des tensions. Le petit nombre d'éléments d'anodes permet d'ail-

Digitized by Google

leurs de prendre ceux-ci plus gros (le débit des bigrilles est plus élevé que celui des triodes). Un bon jeu de batteries doit faire une saison complète. Citons même comme exemple le cas de petits éléments de plaque " AD " qui nous ont servi pendant deux étés successifs sans aucune modification. Les nombres à adopter sont 3 éléments pour le chauffage et 12 pour les anodes.

Les bobinages sont constitués de la façon suivante :

1) Ondes de 18 à 50 m. (1 gamme) : bobines cylindriques à spires espacées nues, 8 tours de 40 mm. pour S et 7 tours de 25 mm. pour R. Il n'y a pas de bobine P, la capacité entre connexions servant de capacité de couplage d'antenne.

2) Ondes de 250 à 700 m. (2 gammes) : 5 fonds de panier de 40 mm. de diamètre moyen côte-à-côte, 1 de 30^T pour P, 3 de 30^T pour S et 1 de 30^T pour R.

3) Ondes de 700 à 2800 m. (2 gammes) : 7 fonds de panier de 55 mm. de diamètre moyen, côte-à-côte, 1 de 60^T pour P, 5 de 70^T pour S et 1 de 30^T pour R.

4) Enfin si l'on veut recevoir les signaux horaires sur ondes de 15000 à 20000 m., on emploiera deux galettes massées de 1800^T et 400^T.

Les valeurs des condensateurs sont : C = 0,5/1000 μ F (square law), C_1 = 2/1000, C_2 = 0,5 μ F (indispensable avec des bigrilles).

Il y a intérêt à mettre les deux écouteurs du casque en parallèle pour ne pas trop abaisser la tension de plaque de la dernière lampe.

Comme exemple de résultats obtenus, nous citerons les réceptions fournies par cet appareil dans trois cas bien différents.

1) A Alger, sur antenne unifilaire de 25 m. basse, mal isolée et peu dégagée, sans terre. La plupart des postes radiophoniques du sud de l'Europe étaient bons au casque ; Madrid R8, Daventry (2.000 km.) R7, Radio-Paris R6. Sur ondes courtes quantités d'amateurs de tous les coins du monde NU, NC, SA, SB, AS, etc.

2) Dans le centre de la France, sur antenne unifilaire de 50 m. Toute l'Europe radiophonique confortablement. Sur ondes courtes : Java ANF, le Jules-Michelet 8FLO à Shanghaï (1926), etc.

3) Sur la côte normande, antenne de 12 m. à 2 m. de haut, très mal dégagée. Radio-Paris, Daventry, Langenberg R8. La téléphonie de Schenectady (U.S.A.) sur 22 et 32 m., R8 également. Sur ondes très longues (16000 m.) Java PKX et Saïgon HZA lisibles. Enfin le 30 Juin 1927, nous avons pu suivre la plupart des communications échangées relativement à l'avion transatlantique " America " WTW.

B. Decaux
Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique
Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité.

Digitized by Google

LA LAMPE A ÉCRAN DE GRILLE

ARTICLE II

Dans un article paru dans le dernier numéro, nous avons examiné la lampe à écran de grille du point de vue purement théorique. Nous avons exposé son fonctionnement et comment on peut concevoir que sa sensibilité soit plus grande que celle des lampes communément employées.

Le présent article sera consacré à la description des types existants des lampes et à l'exposé de quelques résultats obtenus.

La Lampe Anglaise

La lampe anglaise construite d'après les données du capitaine J.-H. Round se présente sous la forme d'un tube cylindrique avec un culot à chaque extrémité.

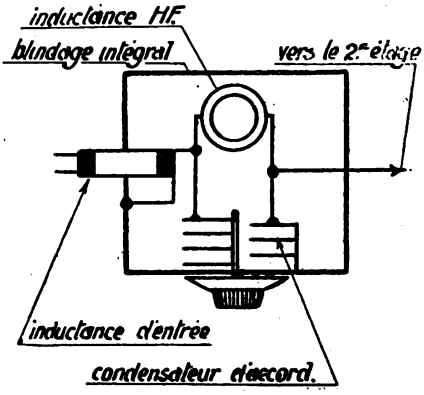


Fig. 2

Un des culots portent les broches d'alimentation du filament et celle de la grille de contrôle. L'autre porte les broches de la plaque et de l'écran.

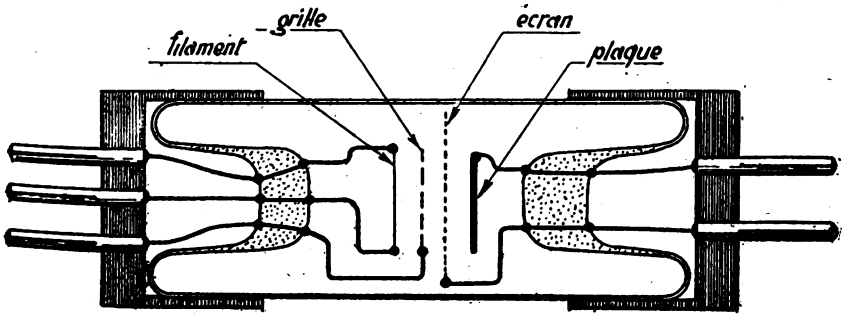


Fig. 1

L'écran est un disque en treillis métallique très serré, occupant toute la largeur du tube et séparant, en quelque sorte, la lampe en deux compartiments distincts. Cette disposition est précieuse. Elle permet de prolonger l'écran extérieurement à la lampe en blindant complètement les circuits et en les soustrayant ainsi aux interractions.

Le système recommandé est montré schématiquement par notre

Digitized by Google

fig. 2. On a ainsi un blindage absolument complet.

La Lampe Américaine

La disposition intérieure de la lampe américaine diffère sensiblement de la précédente.

Les électrodes classiques : filament, grille de contrôle sont montées

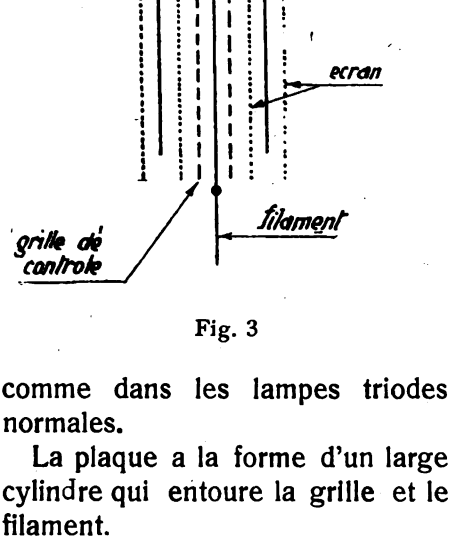


Fig. 3

comme dans les lampes triodes normales.

La plaque a la forme d'un large cylindre qui entoure la grille et le filament.

L'écran consiste en deux grilles à pas serré, reliées à leur partie supérieure par un anneau de métal et disposées l'une entre la plaque et la grille, l'autre à l'extérieur de la plaque. Celle-ci se trouve donc à l'intérieur d'une véritable cage de Faraday.

L'ampoule porte une borne à sa partie supérieure pour la connexion de la grille de contrôle.

Les tensions normales sont de 90 à 140 volts pour la plaque + 45 volts à l'écran et de — 1,5 volts à la grille.

Le filament absorbe normalement 0,132 ampères sous 3,3 volts.

L'impédance est d'environ 700.000 ohms pour un coefficient d'amplification de 250.

Cette lampe porte dans la série américaine le numéro Ux322.

La Lampe Italienne

C'est celle qui nous a servi dans nos essais.

La disposition intérieure est sensiblement celle d'une lampe triode avec une sortie supplémentaire pour la plaque à l'extrémité supérieure de l'ampoule.

L'écran est formé par une grille à grande densité passant entre la grille de contrôle et la plaque et dépassant largement par le haut et par le bas.

Cette lampe consomme normalement, au filament (il y en a deux en parallèle) 0,12 ampères sous 3,8 volts, avec une tension d'environ 80 volts sur l'écran.

Pour le fonctionnement à résistance, la tension de l'écran doit être comprise entre 30 et 45 volts.

Il va sans dire que les résultats que nous annoncerons ne seront valables que pour ce type puisque c'est le seul que nous ayons eu l'occasion d'essayer.

Caractéristiques

Relevons quelques courbes caractéristiques du tube dans le but d'y voir un peu plus clair, tout à l'heure

Digitized by Google

quand il s'agira de l'utilisation.

Une des courbes les plus intéressantes est celle qui donne le courant plaque en fonction de la tension plaque fig. 4.

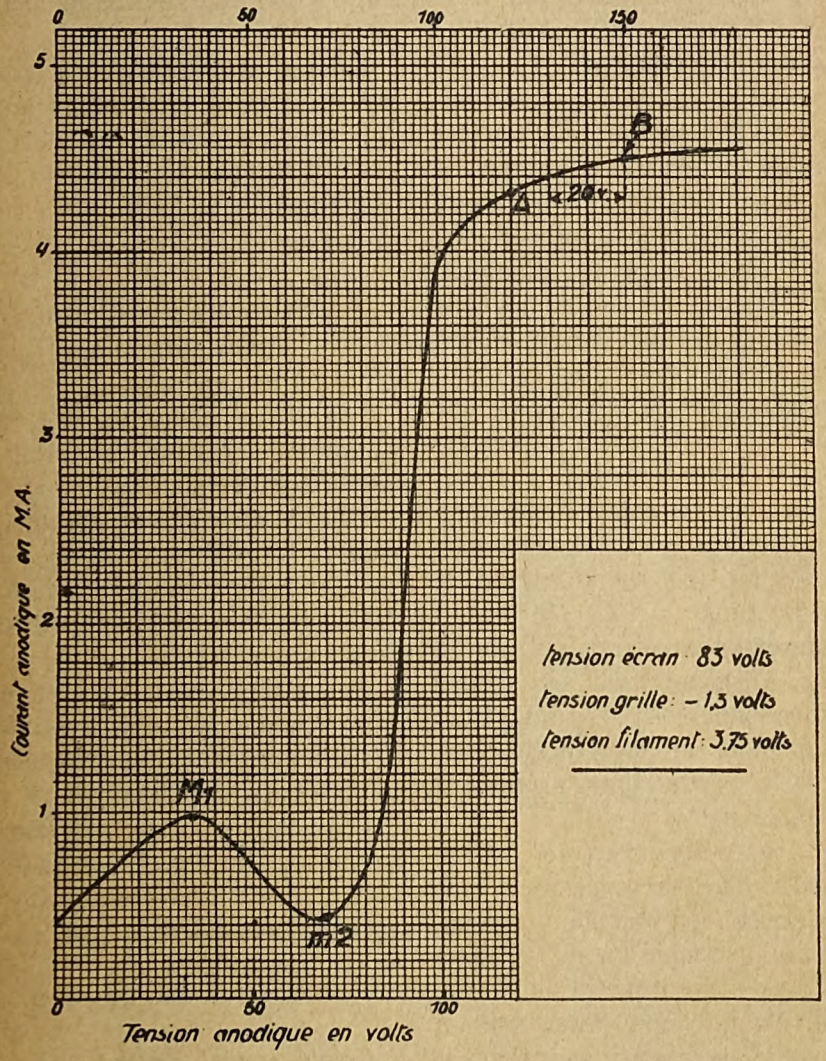


Fig. 4

A l'inverse de ce qui se produit avec une lampe triode, le courant anodique n'est pas nul pour une tension anodique nulle. Il a, au contraire, une valeur fort appréciable, 0,2 m. a dans le cas présent.

Quand la tension anodique croit le courant anodique augmente d'abord, jusqu'à une tension de 35 volts. Puis, chose curieuse et inattendue, le courant anodique décroit.

Quand la tension plaque croit de 35 à environ 70 volts le courant anodique décroit de environ 1 milliampère à 0,2 m. A.

Digitized by Google

Puis la tension anodique augmentant encore, le courant anodique augmente brusquement.

Une variation de 80 à 90 volts produit une variation dans le même sens de 0,3 à 4 milliampères.

Enfin, à partir de 110 volts l'allure de la courbe se modère.

Ces variations de sens différents correspondent naturellement à des variations de résistance interne.

Ainsi, par exemple, dans la première partie de la courbe (avant M1) l'impédance est d'environ 12.000 Ohms. Entre M1 et m2, l'impédance est négative et de l'ordre de 15.000 Ohms.

Dans la partie à forte pente elle redevient positive et sa valeur est de 6.000 Ohms à peine.

Enfin, dans la partie d'utilisation normale (entre A et B) l'impédance est positive et de l'ordre de 150.000 Ohms.

Naturellement à ces valeurs diverses correspondront des modes de fonctionnement divers. Pour l'instant nous ne nous occuperons que de la partie normale (entre A et B de la fig. 4).

Si nous relevions la courbe caractéristique du courant « filament écran » en fonction du même potentiel anodique, nous verrions qu'elle est symétrique de la courbe fig, 4. Quand l'une passe par un minimum l'autre passe par un maximum.

Le courant électronique fourni par le filament est sensiblement constant ; c'est la distribution des électrons entre l'anode et l'écran qui varie.

Une Autre Caractéristique

Comme dans une lampe triode ordinaire, nous pouvons relever la courbe donnant le courant anodique en fonction du potentiel de la grille de contrôle.

L'écran est laissé à une tension positive fixe de 80 volts et la tension anodique est de 150 volts.

Cette courbe a tout à fait la même allure que celle d'une lampe triode normale.

Calcul du Coefficient d'Amplification

Les deux courbes vont nous permettre d'établir la valeur du coefficient d'amplification.

Faisons ce calcul pour une tension de la grille de contrôle — 1,3 volt et une tension filament de 3,75 volts (correspondant aux deux courbes, fig. 4 et 5).

Sur la fig. 4 pour obtenir, entre A et B une variation de courant de 0,000 1 ampère, il faut sensiblement une variation anodique de 20 volts.

Pour obtenir la même variation sur la courbe fig. 5 ; il faut 0,15 volt. Le coefficient d'amplification est donc sensiblement de

$$\frac{20}{0.15} = 135 \text{ environ}$$

Il faut naturellement considérer ce chiffre comme un ordre de grandeur, à cause de la petitesse d'échelle de la courbe fig. 5.

Nous voici donc fixés sur les différentes constantes de notre lampe.

Digitized by Google

Pour que cette étude des « caractéristiques » soit complète, il y aurait lieu de relever de nombreuses autres courbes. Par exemple, celle

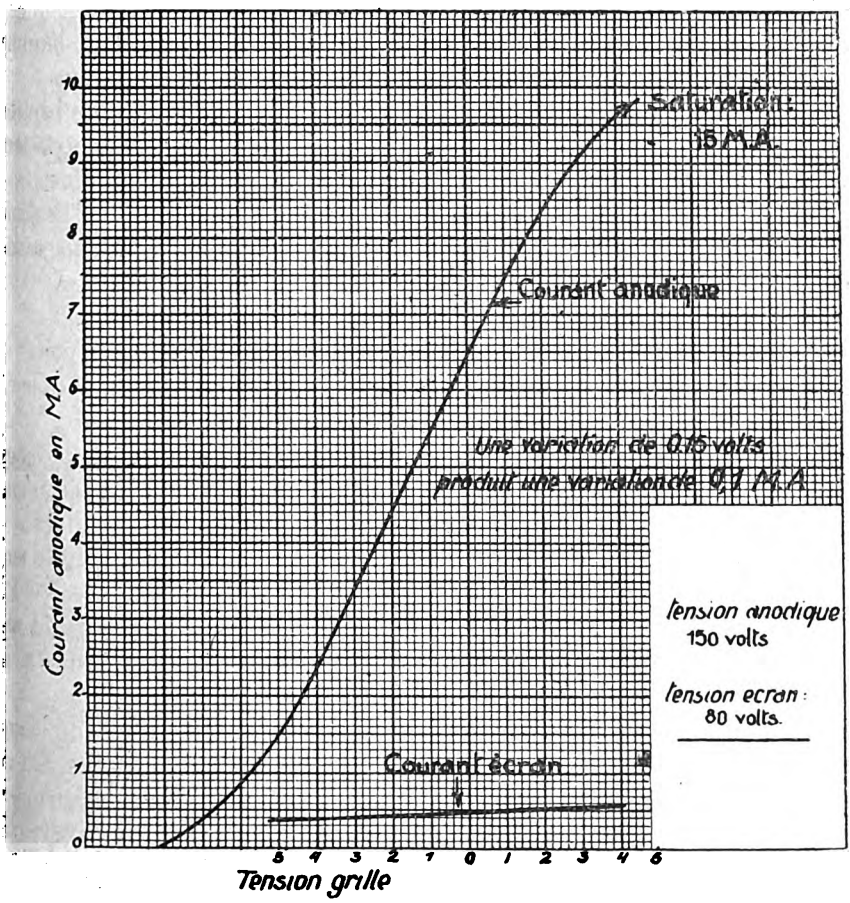


Fig. 5

du courant anodique en fonction de la tension de l'écran, celle du courant filament écran en fonction de la tension anodique etc.... mais les renseignements que nous avons recueillis maintenant sont suffisants pour ce que nous voulons faire.

A propos de l'Impédance d'Utilisation

La notion d'impédance correspond, pour les courants alternatifs à la notion de « résistance » pour les courants continus. La place nous manquerait dans ces colonnes pour en donner une explication complète.

Nous nous bornerons à rappeler quelques notions élémentaires.

Dans un circuit où ne circule que du courant continu, l'intensité du courant est fixée par la loi d'ohm, bien connue. Il n'y a que deux constantes qui agissent sur l'intensité, la résistance et la force électromotrice.

En courant alternatif, c'est beaucoup plus compliqué, il y a la résistance, la capacité et l'induc-

Digitized by Google

tance. Dans certains cas la capacité et l'inductance agissent en sens contraire.

Le jeu de l'inductance et de la capacité produit les phénomènes de résonance, familiers à tous les amateurs de T.S.F. En particulier, un circuit oscillant disposé comme indiqué fig. 6 composé d'une inductance et d'une capacité pures se

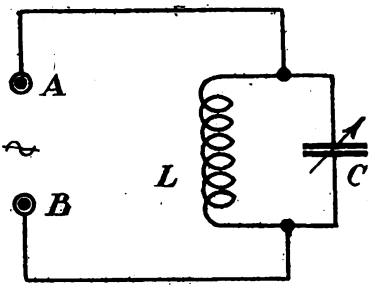


Fig. 6

comporte comme une impédance infinie pour les courants admis entre A et B dont la fréquence correspond précisément à celle du circuit oscillant.

Les raisonnements que l'on peut faire sur des circuits parcourus par du courant continu sont valables en courant alternatif, à condition de remplacer la notion de « résistance » par la notion « d'impédance ».

Le circuit anodique d'une lampe de T.S.F., qu'elle soit à trois ou quatre électrodes peut être assimilé à une force électromotrice, avec en série, une « impédance » ou résistance, correspondant à l'impédance interne (constante ρ). On peut donc représenter schématiquement le système par le croquis fig. 7.

On tirera le rendement maximum de la lampe si aux bornes C D on peut recueillir la tension E tout entière. Il est évident que ce cas limite ne sera jamais atteint, mais on peut essayer de s'en rapprocher le plus possible.

Dans sa simplicité la fig. 7 nous montre que la fraction de E recueillie entre C D, sera d'autant plus importante que l'impédance placée entre C et D sera elle-même plus grande.

Le maximum d'impédance correspondra donc à un circuit oscillant, disposé comme dans la fig. 6.

De toutes façons, le « rendement » du système sera meilleur avec une impédance interne faible.

Avec celle-ci faible, on pourra, comme dans la fig. 8, opérer un couplage indirect du circuit oscillant. On aura ainsi l'avantage d'un rapport de transformation entre *P* et S et d'une augmentation de la sélectivité. Ce dernier point demande à être éclairé.

Disposons notre circuit oscillant aux bornes de C D (fig. 7).

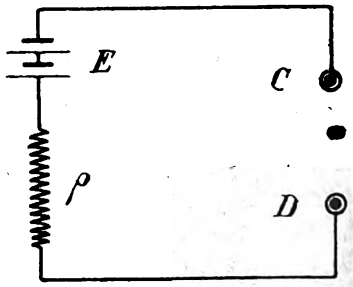


Fig. 7

La résistance ρ est en parallèle sur le circuit oscillant, c'est-à dire qu'il sera amorti, et cela, d'autant plus que la valeur de ρ sera faible.

Les lampes normales ont une impédance de 20.000 Ohms en

Digitized by Google

moyenne et l'amortissement créé par l'impédance interne est très important.

Les lampes à écran de plaque ont une impédance beaucoup plus considérable, ont peut donc sans grand inconvénient les utiliser en disposant directement un circuit oscillant dans le circuit de plaque.

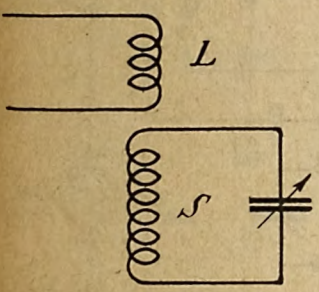


Fig. 8

Malgré tout, il ne faut point croire que l'impédance d'utilisation ainsi créée soit presqu'infinie, il faut tenir compte de la résistance ohmique de *L*, des pertes, de l'influence de P. et en pratique, on ne peut guère dépasser 150.000 ou 200.000 Ohms.

Nous sommes maintenant fixés sur la façon d'utiliser la lampe à écran de grille et nous pouvons commencer nos expériences.

Amplificateur à résonance

Réalisons le schéma fig. 9. Une lampe à résonance, à écran de grille précède une détectrice normale, sans réaction, avec un condensateur de liaison d'environ 0,2/1000 ; (exactement 0,18/000) et une résistance de décharge de 2 mégohms. Le montage était agencé de façon telle qu'il fut possible de substituer très rapidement, à la lampe spéciale une lampe normale. Avec les deux lampes on utilisait ainsi les mêmes éléments. Avec un peu d'adresse, la substitution pouvait se faire en 5 secondes.

Le circuit oscillant d'entrée L C était excité par une antenne extérieure de quelques mètres.

Le circuit anodique de la lampe détectrice comporte un milliampèremètre sensible.

En l'absence de détection le milliampèremètre accuse une certaine déviation, dès qu'on soumet à la grille de la lampe des oscillations à haute fréquence, le courant anodique diminue d'intensité. La valeur de la déviation est donc en quelque sorte, une image du courant détecté et nous renseigne sur la grandeur de la différence de potentiel qu'on a fourni à la lampe détectrice.

Cette méthode offre l'avantage d'être très simple, un seul coup d'œil sur le milliampèremètre (appareil que tout amateur expérimentateur doit possèder) et l'on est renseigné. Les méthodes utilisant un téléphone ont le grand défaut de prendre l'oreille pour un juge. Or l'oreille ne permet point des comparaisons d'intensité et ne se prête nullement, dans ce sens, à des mesures rigoureuses.

Ecoutons donc une station quelconque à l'aide du montage indiqué fig. 9, et en comparant avec le résultat obtenu en substituant une lampe normale à la lampe à écran nous saurons le gain d'amplification. Il faut naturellement que nous soyons assurés de la constance de

Digitized by Google

l'émission écoutée. Les essais ont été faits à environ 80 km. de Paris, de jour, en utilisant l'émission de

Explication : La réaction

Les résultats peuvent étonner

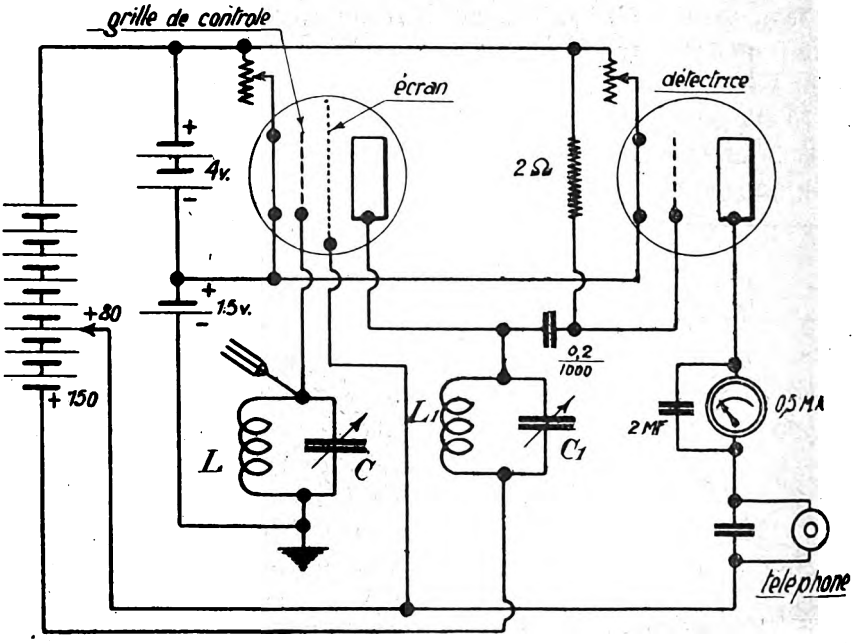


Fig. 9

la Station des P.T.T., celle de Radio-Paris, de Daventry ou de la Tour Eiffel — L'expérience indique que ces émissions sont d'une intensité pratiquement constante.

Or, chose ahurissante. dans tous les cas, l'amplification apportée par une lampe triode fut très *légèrement supérieure* à celle que donnait la lampe à écran de grille, en utilisant le même montage.

Voici quelques-uns des résultats obtenus :

Station des P.T.T.	Variation : Lampe normale : 0,00035 A.
	— — à écran : 0,00030
Station de Radio-Paris	Variation : Lampe normale : 0,00042 A.
	— — à écran : 0,00041
Station de Daventry	Variation : Lampe normale : 0,00040
	— — à écran : 0,00039

mais s'expliquent cependant sans peine.

Dans une lampe triode normale il y a toujours un couplage entre la grille et la plaque. Il est dû à la construction et au principe même de la lampe, et par suite, est inévitable.

Lorsqu'on veut utiliser plusieurs étages en cascade, voire même un seul étage, quand les circuits sont mal disposés le couplage interne se traduit par des oscillations parasites

Digitized by Google

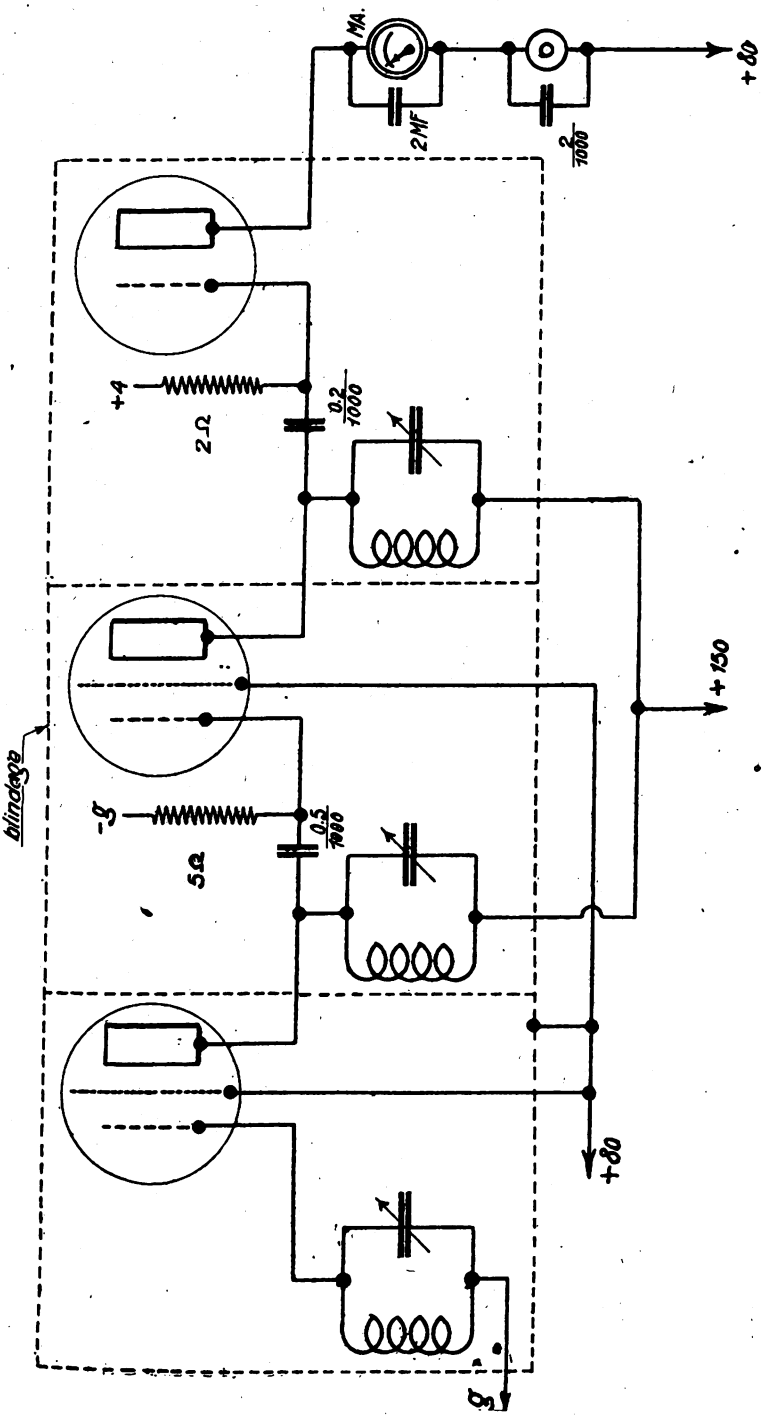


Fig. 10

apportant, puisqu'il faut les amortir, une diminution d'amplification. Quand le couplage est insuffisant, pour produire l'oscillation, il n'en n'existe pas moins et produit alors, comme tout effet réactif, une *augmentation d'amplification.*

Ce couplage interne est à peu près absent dans la lampe à écran de grille. C'est pourquoi au premier examen on aurait pu croire que la lampe à écran interne donne une amplification plus faible que l'autre.

Une fois de plus, cependant disons que les résultats signalés ne sont valables que pour le type de lampes qui a servi à nos expériences et qu'il faut se garder de généraliser dans un domaine aussi nouveau.

Deux Etages en Cascade.

Montons maintenant deux étages en cascade (fig. 10) et reprenons nos expériences.

Allons nous constater cette fois un gain en faveur des lampes à écran ?

Nous constaterons sans fierté que tout le système oscille avec énergie et que dans ces conditions toute mesure est impossible.

Le couplage interne dans la lampe à écran est nul, mais le couplage entre les différents circuits extérieurs n'est pas négligeable et se traduit par l'instabilité enregistrée.

Enfermons chaque circuit dans un blindage en laiton épais (conformément aux traits pointillés de notre fig. 10).

Chacun des compartiments est de dimensions telles que les bobinages soient à une distance minimum de 50 millimètres des parois. La masse du blindage est reliée à un potentiel fixe quelconque (+ 80 par exemple).

Dans le cas des lampes à écran de grille, les oscillations cessent et le montage devient parfaitement stable.

Avec les lampes normales, la stabilité n'est acquise qu'avec certaines lampes, pour des valeurs assez étroites de la tension de chauffage et pour des réglages correspondants à une valeur relativement grande de la capacité par rapport à l'inductance. Il ne faut pas essayer d'utiliser l'appareil avec les condensateurs variables engagés de quelques degrès seulement.

Si l'on compare maintenant la sensibilité dans les deux cas on observe un gros avantage des lampes à écran.

Station des P.T.T.	Variation : Lampes normales : 0,0005
—	— — à écran : 0,0015
Station de Daventry	Variation : Lampes normales : 0,0007
—	— — à écran : 0,0025

Digitized by Google

Autres Résultats

En remplaçant le circuit oscillant d'antenne par un cadre de 0,50 on peut se rendre compte, par les résultats, de la sensibilité d'un tel amplificateur.

Les résultats sont sensiblement ceux d'un appareil à changement de fréquence comportant deux moyennes fréquences et une détectrice, soit, avec le changement de fréquence, 4 lampes. Le soir on obtient un grand nombre de stations européennes avec une forte intensité de réception au casque. Le fading est fort accentué.

Les réglages sont évidemment très laborieux. En effet, puisqu'il n'y a point d'oscillations, on ne peut s'aider, comme habituellement, du sifflement de l'onde porteuse.

Dans les mêmes conditions, les lampes triodes donnent une audition très faible et certaines stations qu'on peut suivre avec le premier montage sont complètement inaudibles avec le second.

Comme Amplificateur moyenne fréquence

Le défaut de l'amplification directe (fig. 10) c'est la grande difficulté de rechercher les émissions. Des amateurs, même entrainés, risquent fort de tâtonner longtemps avant de trouver l'émission cherchée. Cet inconvénient disparaît si l'appareil est utilisé comme amplificateur moyenne fréquence dans un montage à changement de fréquence. On peut ainsi réaliser des appareils d'une sensibilité extrêmement grande avec seulement deux étages en cascade. Les réceptions diurnes deviennent plus faciles, quant aux réceptions de nuit, il y a pas grand chose de changé, on atteint souvent la saturation de la détectrice avec l'un ou l'autre montage.

L'amplificateur moyenne fréquence que nous avons utilisé pour une expérience correspond encore à la fig. 10.

Les circuits oscillants comprenant alors 2000 Spires, fil 15/100 I, Couche soie, I couche émail.

Amplification à résistance

La lampe à écran se prête parfaitement à l'amplification avec couplage par résistance. Le schéma est indiqué fig. 11. La valeur convenable pour les résistances sont:

200.000 ohms pour la plaque
2.000.000 pour la grille.

Nous avons utilisé des condensateurs de couplage 20/1000.

Le montage bien réalisé donne une amplification très nettement supérieure à celle que peuvent fournir deux étages à transformateurs correctement montés. On a aussi l'avantage de grande pureté dû aux résistances tout en conservant une amplification au moins comparable à celle des transformateurs. Il va sans dire que la dernière lampe doit être une lampe de puissance ; la lampe à écran ne pouvant assurer un débit suffisant pour alimenter un haut parleur sans distorsion.

La tension de l'écran doit êt e

Digitized by Google

d'environ 30 à 35 volts (à cause de la chute de tension dans les résistances anodiques).

En haute fréquence, le montage à résistance ne nous a point donné des résultats intéressants.

Elles sont encore dans la période d'expérimentation et, dans ces deux articles, nous n'avons fait que donner une esquisse rapide des montages que l'on peut réaliser. Nous

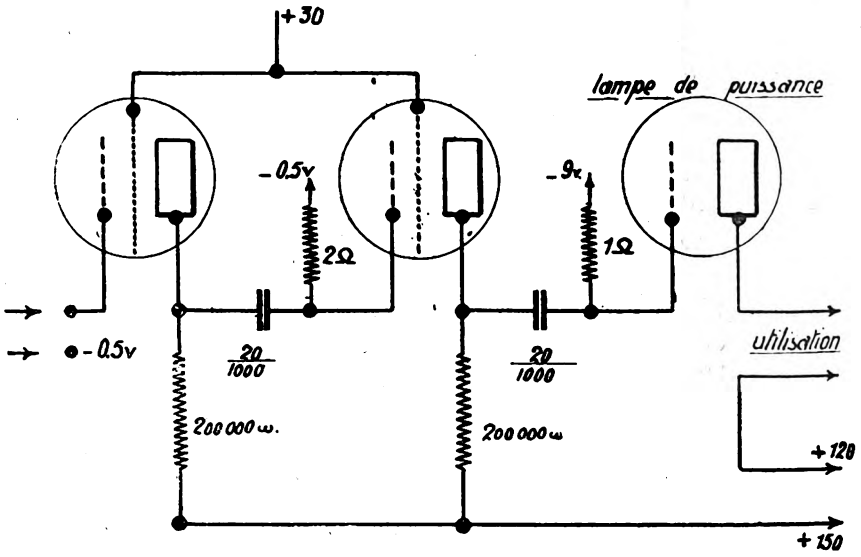


Fig. 11

aurons sans doute l'occasion de revenir sur ces questions intéressantes et, en terminant, nous souhaiterons que les amateurs français puissent bientôt, comme les amateurs anglais et américains, expérimenter la lampe à écran de grille.

Conclusion

Les lampes nouvelles ne sont point dénuées d'intérêt. Elles permettent des réalisations intéressantes, au prix, il est vrai d'une complication un peu plus grande des circuits et de l'emploi de tensions

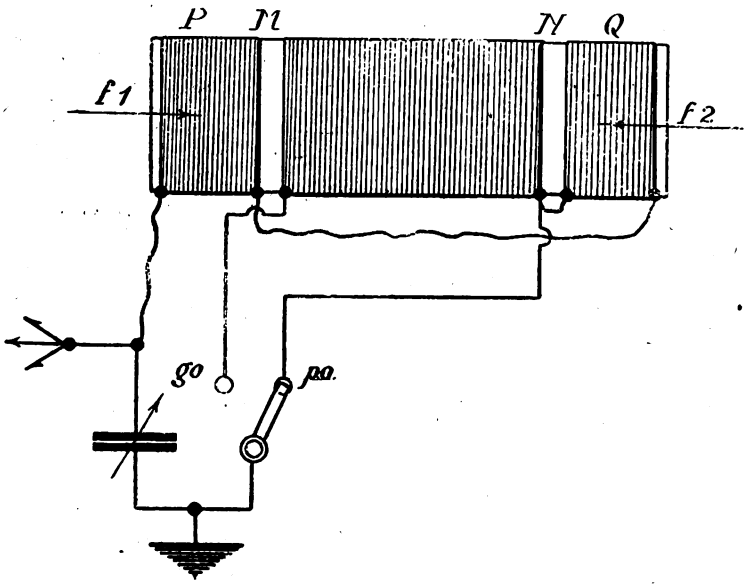
LUCIEN CHRÉTIEN,
Ing. E.S.E.

Digitized by Google

A PROPOS DE LA SELF INDUCTANCE D'ACCORD DE FAIBLE ENCOMBREMENT imaginée par M. René Barthélémy

Au sujet du très ingénieux artifice de bobinage décrit par M. Barthélemy dans le numéro de Mars, je voudrais signaler deux résultats d'expérience.

1) Ce système peut s'appliquer aux inductances pour ondes très courtes. Dans ce cas, où il est presque impossible de laisser subsister un vrai bout mort, le montage considéré fonctionne très bien. Une bobine



de 40 mm. de diamètre en fil nu à spires espacées, comprenant deux sections extrêmes inverses de 3^{T} chacune et une section centrale de 12^{T} m'a permis de couvrir la gamme de 11 m. à 60 m., sans " trou " avec un condensateur de 0,2/1000 μ F.

Digitized by Google

2) ajoutons un enroulement de réaction fixe, le règlage se faisant par condensateur variable (ou par rhéostat comme ci-dessus). Aurons-nous besoin de deux enroulements différents pour les gammes ? Non, et même l'influence de l'enroulement unique sera identique pour les deux gammes conformément à la remarque suivante. Sur le schéma de M. Barthélemy supposons que l'on déplace l'enroulement de réaction (ayant une petite longueur) de N vers M. L'action sur l'enroulement grandes ondes sera à peu près la même partout. Au contraire l'action sur l'enroulement petites ondes s'inverse en passant par zéro au centre de MN. Il y aura donc un endroit où l'action sera la même sur les deux enroulements. Cela permet de simplifier à l'extrême l'usage de la réaction.

B. Decaux,
Ancien Elève de l'Elève Polytechnique,
Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité.

On dit que...

A Gothenbourg, afin d'éviter le montage de nombreuses antennes sur les immeubles, il a été érigé un « porte-antenne municipal » ainsi qu'un poste récepteur central auquel les habitants pourront être reliés pour un prix modique.

(Radio-Barcelona)

Il vient d'être fait en Allemagne une expérience assez amusante. Un professeur fit une conférence dans un amphithéâtre, cette conférence était illnstrée de projections fixes et de films. Langenberg la radiophona. Elle put ainsi être suivie par de nombreux étudiants devant qui furent passées les mêmes projections. Il y a là un champ d'action énorme pour l'éducation, le professeur pouvant être multiplié à l'infini et le cours n'en conservant pas moins son attrait.

Les studios ne peuvent pas toujours contenir un nombre considérable de musiciens, aussi Londres a-t-il transmis l'orchestre de Sydney Baynes qui, avec ses douze interprètes sachant jouer chacun de 3 ou 4 instruments remplit le rôle d'une trentaine.

La radiophonie permet toutes les illusions et c'est sans doute à cause de l'exiguïté de leur studio que bien des stations ont délibérement substitué aux orchestres un tout petit pick-up....

La prochaine Conférence internationale aura lieu à Madrid en 1932.

Depuis Novembre dernier, le chiffre des licences allemandes subit un accroissement de 250.000.

Amérique. — Les stations de diffusion de Chicago louent leur microphone à raison de 250 francs la nuit.

Digitized by Google

EMPLOI DES BOBINES DE CHOC DANS LES CIRCUITS A HAUTE FRÉQUENCE

Une bobine de choc judicieusement placée dans un circuit où circulent des courants à haute fréquence, améliore indubitablement le rendement d'un poste récepteur de T.S.F.

Dans les circuits ne comportant pas de système à réaction, une self de choc à haute fréquence placée comme l'indique la figure 1 ci-dessus, éliminera les sifflements susceptibles de se produire, et rendra stable l'ensemble du circuit.

Si le récepteur est à réaction, il conviendra de placer la bobine de choc comme sur le croquis 2. Dans l'un et l'autre cas, cette self servira à arrêter les courants à haute fréquence, et à les empêcher de s'immiscer dans les circuits à basse fréquence.

Dans le second cas, afin que la réaction puisse se produire librement, il conviendra cependant d'adjoindre un petit condensateur de shuntage, ayant une capacité d'environ un millième de micro-farad.

La résistance intérieure d'une batterie de plaque, ou même la simple réactance introduite dans le circuit par les fils conducteurs de cette batterie, sont souvent cause de retours de courants à haute fréquence. On peut empêcher ces « feedbacks », comme on les appelle communément, à l'aide de selfs de choc disposées comme sur la figure 3. Les condensateurs de shuntage

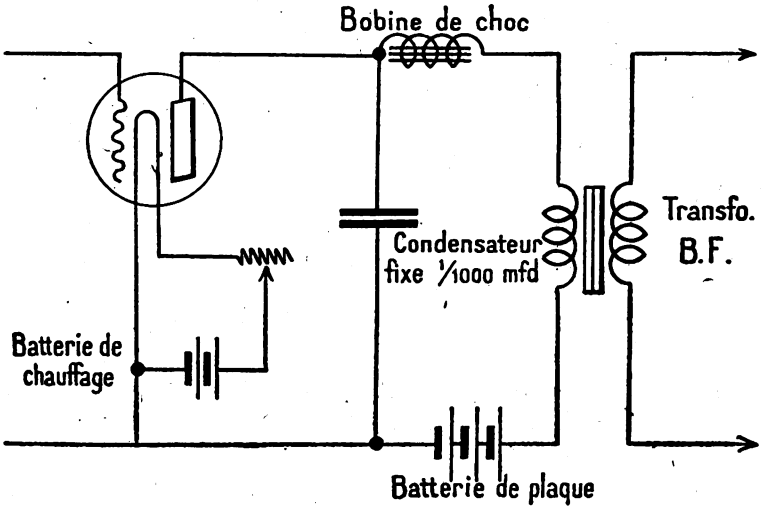
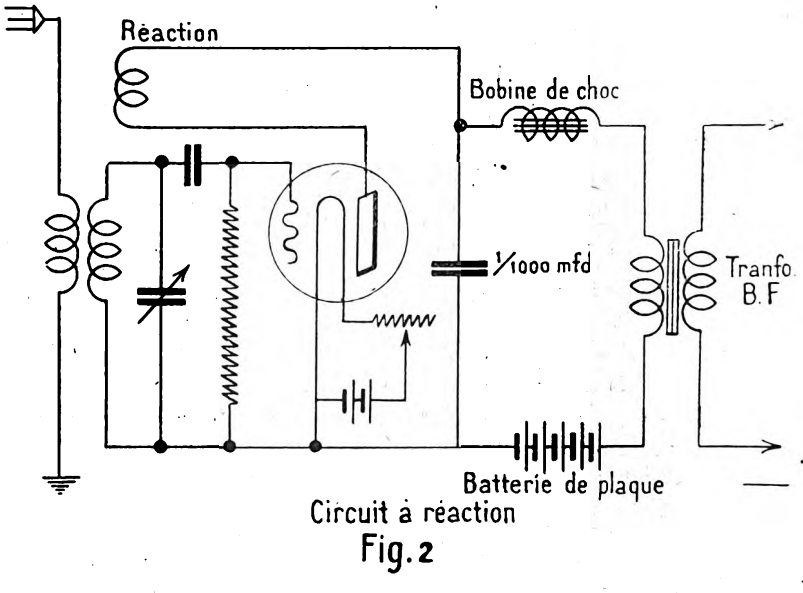


Fig. 1

Digitized by Google



Circuit à réaction

Fig. 2

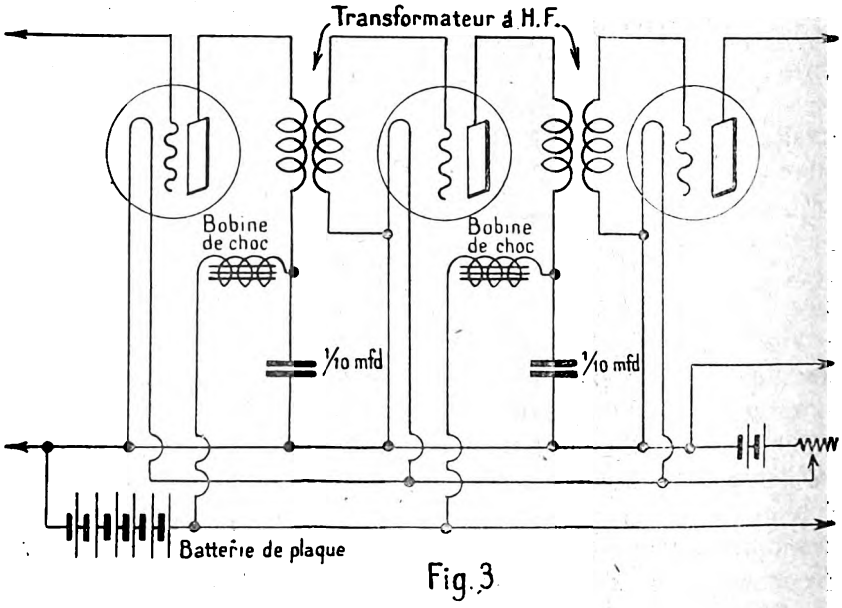


Fig. 3

Digitized by Google

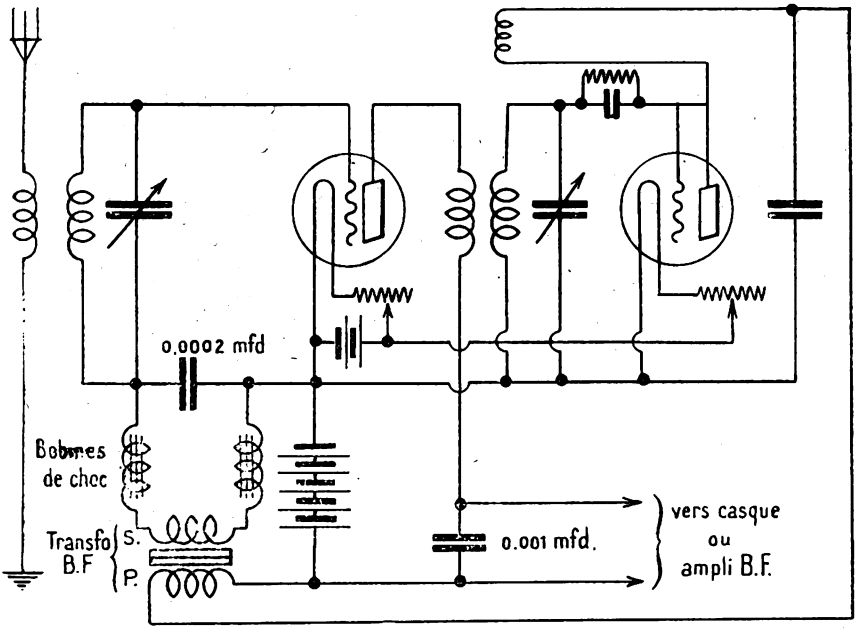


Fig. 4

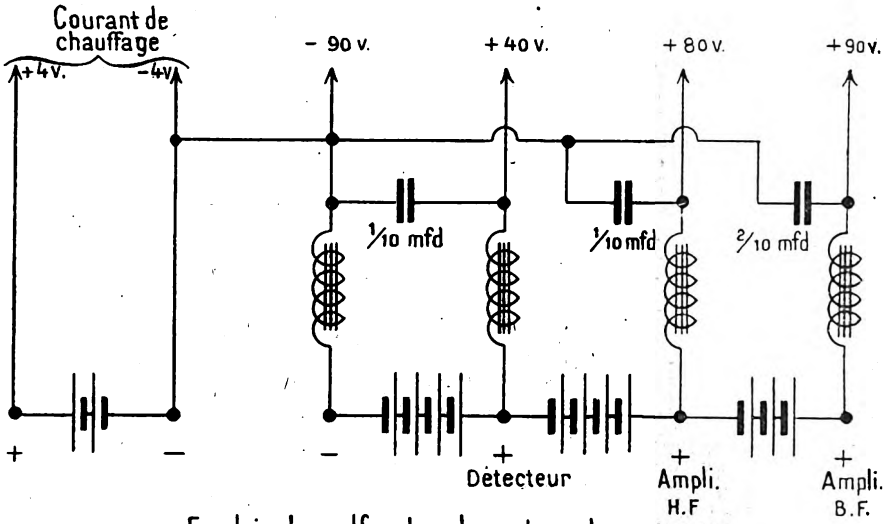
sont nécessaires pour assurer le retour au filament des courants de haute fréquence. Avec un tel arrangement, les circuits de plaque de chaque lampe sont isolés les uns des autres. Il ne peut par suite se produire aucun faux couplage qui pourrait autrement se faire par le retour commun de la batterie de plaque.

Les circuits réflexes ont comme principal avantage l'économie qu'ils permettent de réaliser sur le nombre de lampes à employer; mais comme une même partie du circuit sert de chemin commun aux courants à haute fréquence et aux courants à basse fréquence, le circuit réflexe se montre assez souvent instable. L'emploi de selfs de choc à haute fréquence permet de stabiliser ces circuits d'une manière très efficace. Ces selfs doivent être placées dans les fils du circuit secondaire du ou des transformateurs de basse fréquence. (Voir figure 4.) Elles empêchent les courants de haute fréquence de pénétrer dans les enroulements du transformateur et d'y produire des perturbations de déséquilibrage dans les autres parties du circuit.

On peut encore se servir de bobines de choc pour améliorer la qualité de la tonalité d'un appareil récepteur, et pour assurer la stabilisation de ses divers contrôles, en intercalant des selfs haute fréquence dans les conducteurs des batteries de plaque.

L'arrangement reproduit figure 5, a montré qu'il donnait des résultats excellents. Une self de choc est insérée dans chaque branche de

Digitized by Google



Emploi de selfs de choc dans les circuits d'alimentation

Fig. 5

conducteur des batteries d'alimentation-plaque. Le retour à la batterie de chauffage — et au filament, par conséquent, — s'effectue à travers des condensateurs ayant une valeur de un et deux dixièmes de microfarads.

En construisant des bobines de choc à haute fréquence, il va de soi, qu'il est important de maintenir dans les enroulements une capacité répartie extrêmement faible.

M. Papin.

On dit que....

L'île de Robinson Crusoë, maintenant île Juan Fernandez vient d'être reliée à la côte américaine par une petite station de T.S.F. Des médecins pourront ainsi dans les cas graves donner consultation à un quelconque des 287 habitants de l'île et c'est chose précieuse.

Si Robinson avait eu la T.S.F. il n'aurait pas été abandonné sur son île...

La B.B.C. qui a organisé depuis longtemps un système de S.O.S. par Broadcasting pour le cas des maladies graves, décès ou autres, a vue cette innovation couronnée de succès.

Elle a au cours de 1927, lancé 802 messages de ce genre

Digitized by Google

LE DYNAPHONE A LA SALLE PLEYEL

Une soirée musicale par orchestre radio-électrique a été donnée le 5 mai 1928 à la Salle Pleyel.

Cet orchestre comprenait six appareils appelés « Dynaphones » par leur créateur, M. René Bertrand.

Le Dynaphone (brevets René Bertrand nos provisoires 251.894 et 254.086) est un appareil générateur d'ondes à fréquence audible, obtenues directement en utilisant des lampes à plusieurs électrodes, fonctionnant à la limite d'entretien au moyen du phénomène connu appelé réaction, et ne comportant aucun circuit accordé.

Les oscillations de ces ondes peuvent, par exemple, commencer à la fréquence de une période par minute pour monter à 15.000 périodes par seconde ; la fréquence employée (sons musicaux) étant comprise à peu près entre 40 et 10.000 périodes par seconde.

Chaque appareil dispose d'un clavier de cinq octaves. Un ensemble de deux appareils identiques mais réglés différemment, donne la totalité des sons musicaux, soit 8 octaves.

Un levier commandé par la main droite de l'exécutant décrit, devant un clavier gradué suivant les notes de cinq octaves, un arc de cercle de 180°.

Sur le côté de ce levier, une petite manette, commandée par l'index sert à couper ou à entretenir le son émis.

Un index monté sur le levier de commande permet de suivre et de contrôler visuellement le déplacement de ce dernier, d'après le cadran gradué.

Des graphiques semi-circulaires, semblables à ceux déjà employés dans certaines méthodes de cithare, substitués au cadran gradué, permettent à un exécutant inexpérimenté et sans connaissances musicales, d'interpréter une partition ainsi transcrite.

A portée de la main gauche, plusieurs leviers commandent l'intensité du son et la variété des timbres différents, par le jeu de trente combinaisons.

L'appareil créant des oscillations de fréquence audible les transmet au diffuseur qui, par sa vibration, en donne la traduction sonore à l'oreille.

Parmi les fragments musicaux exécutés par les six Dynaphones au cours de la soirée, les morceaux de jazz-band furent sans conteste les mieux rendus, et donnèrent véritablement l'impression d'un orchestre réel. L'exécution des autres morceaux fut bonne en certains passages mais il semble qu'une mise au point soit nécessaire. Cette innovation est cependant intéressante et promet des progrès.

Digitized by Google

La Manipulation dans les Postes Emetteurs (1)

Par W. T. Ditcham

A première vue, la lampe à trois électrodes paraît si particulièrement adaptée pour le contrôle facile des signaux qu'il semble aisé d'imaginer une méthode facile de manipulation.

En fait, une solution complètement satisfaisante du problème présente des difficultés considérables, plus particulièrement quand les puissances à contrôler sont grandes. Quoique les transmetteurs d'amateurs n'offrent point ces difficultés relatives à la puissance, une description des différentes méthodes qu'on a reconnues applicables dans les services commerciaux peut être intéressante pour l'expérimentateur.

Dans toutes les méthodes de manipulation, que la puissance soit petite ou grande, l'idéal à chercher c'est que la signalisation ne doit pas appréciablement affecter la fréquence d'oscillation. Si cette condition n'est pas remplie on constatera que les points ne sont pas émis sur la même longueur d'onde que les traits et, probablement, que les traits varient de longueur d'onde, donnant une instabilité particulière à la note entendue dans le récepteur. Une fréquence constante est essentielle pour le travail commercial à longue distance dans lequel on emploie des récepteurs avec filtrage musical, pour réduire les interférences. Dans le cas d'émetteurs commerciaux, le système de manipulation doit ordinairement être capable de fonctionner à grande vitesse et quand de grandes puissances sont en question, il est indispensable que la manipulation ne produise pas de surtensions dangereuses sur les valves.

(1) Adapté de « Experimental Wireless and the Wireless Engineer », par L. C.

Les transmetteurs à lampes peuvent être classés en deux divisions principales :

A) Oscillateurs à auto-excitation.

B) Amplificateurs excités par un oscillateur principal. Et ces deux groupes peuvent se subdiviser si les émetteurs utilisent un couplage direct ou indirect de l'antenne et si la puissance est fournie par du courant continu direct ou du courant alternatif redressé.

A chacun de ces types, des méthodes différentes de manipulation sont applicables.

Si nous considérons le type le plus simple : auto-oscillateur avec couplage direct, la méthode la plus pratique de manipulation, consiste à ouvrir et fermer la résistance de grille et de préférence, couper simultanément l'alimentation. Beaucoup de petits appareils ont été construits avec ce système mais — sauf pour la simplicité — il n'a rien en sa faveur, la qualité de la note étant généralement très mauvaise. Une méthode un peu différente consiste à utiliser la manipulation pour faire varier la résistance de grille ce qui produit un petit changement de longueur d'onde. Avec cet arrangement, la lampe ne cesse pas d'osciller mais les signaux et les repos sont transmis sur des longueurs d'ondes différentes. La méthode donne une bonne transmission et de petites étincelles au manipulateur, mais n'a aucune chance de trouver la faveur quand les longueurs d'ondes sont si précieuses.

De meilleurs résultats peuvent être obtenus avec ces simples transmetteurs en manipulant dans le circuit de plaque. Cette méthode a été souvent utilisée.

Comme les transmetteurs normaux d'une puissance dépassant un demi-kilowatt sont presque tou

Digitized by Google

jours alimentés par des courants alternatifs redressés avec circuit filtre, quoique quelques-uns utilisent des courants polyphasés alimentant directement l'anode et que quelques émetteurs puissants travaillent avec du courant continu, nous reverrons quelques méthodes de manipulation dans la plaque. On peut noter en passant, que la manipulation ne peut être obtenue en coupant simplement le primaire du transformateur. En effet, comme le condensateur du filtre se déchargera, et maintiendra la lampe en oscillation après l'ouverture du manipulateur, les signaux seront flous et ne peuvent être utilisés pour le trafic, sauf aux allures très lentes.

Une méthode qui a eu des applications considérables pour les émetteurs jusqu'à 5 kilowatts est montrée fig. 1.

Dans ce système, un manipulateur à double rupture actionné par un électro-aimant sert à isoler le condensateur du filtre de l'alimentation et aussi de la lampe génératrice. On doit comprendre les raisons de la nécessité des deux coupures. Il est clair que si le circuit était coupé seulement au point X_1 de la figure, l'effet du brouillage signalé plus haut se produirait et si la manipulation était disposée pour couper seulement au point X_2 seulement, le condensateur demeurerait connecté à la sortie du courant redressé ; dans ce cas, il se chargerait à une tension égale à la tension maximum du transformateur de tension qui peut être voisine du

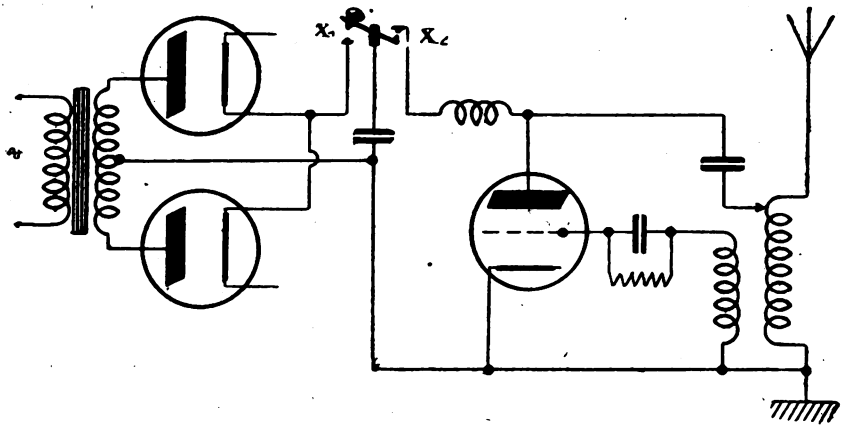


Fig. 1

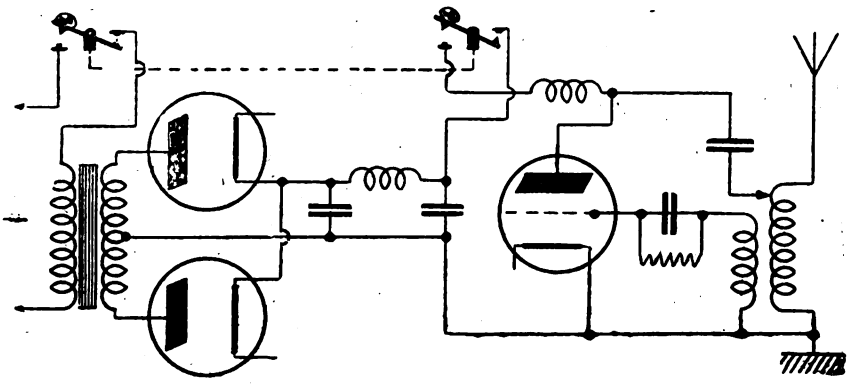


Fig. 2

Digitized by Google

double de la tension normale. Au moment où l'on fermera de nouveau le manipulateur, cette tension sera brusquement appliquée sur les lampes et produira une notable variation de fréquence et des dommages possibles à l'oscillateur. On doit toujours tenir compte de cette augmentation de tension du condensateur.

Quand on utilise des courants redressés et que la charge de la lampe est supprimée entre les signaux, la figure 2 montre un perfectionnement, puisque la puissance primaire est aussi coupée : il faut employer alors un manipulateur à double levier.

On a constaté que la qualité de la note manipulée d'un oscillateur à auto-excitation est améliorée si, au lieu de faire complètement cesser les oscillations, la lampe peut osciller faiblement pendant les intervalles. Un tel circuit est indiqué fig. 3.

En déterminant convenablement les résistances R 1 et R 2, la tension aux bornes du condensateur de filtrage peut être maintenue constante, que le manipulateur soit ouvert ou fermé. Une variante de cette méthode est représentée fig. 4 où un commutateur à deux bras travaille simultanément à travers une résistance dans le circuit de grille et une bobine de choc en série avec le primaire du transformateur.

Comme précédemment, en ajustant la résistance et la bobine de choc, la tension du condensateur peut être maintenue constante pendant la manipulation. Cette méthode a été utilisée avec succès jusqu'à des puissances de 20 kilowatts et à la vitesse de 60 mots à la minute. Tous ces manipulateurs à haute tension utilisent le soufflage par l'air pour éteindre l'arc formé et ont le désavantage que le réglage des contacts ne peut être fait pendant le fonctionnement.

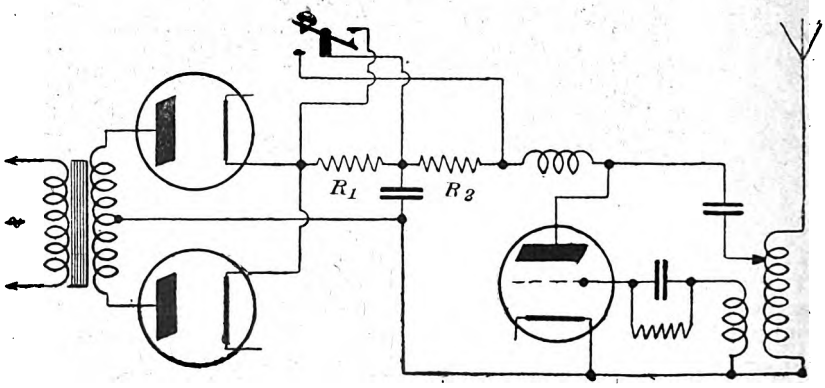


Fig. 3

L'auto-oscillateur à couplage direct a peu d'applications aujourd'hui parce que la longueur d'onde est trop affectée, par les mouvements de l'antenne et que la puissance des harmoniques est considérable.

Le transmetteur à couplage indirect permet une autre méthode de manipulation convenant pour les puissances moyennes et qui a beaucoup d'avantages sur les autres procédés déjà décrits.

La figure 5 explique clairement cette méthode.

L 1 et L 2 sont deux bobines de couplage arrangées pour induire une tension égale et opposée dans l'inductance d'antenne ; dans ces conditions, le manipulateur à simple contact est connecté, aux bornes d'une de ces inductances. Quand le contact est fermé, il est évident que

Digitized by Google

l'équilibre est détruit et que l'énergie passe du circuit primaire à l'antenne. Dans cette méthode, quand le manipulateur est ouvert, la charge du primaire est supprimée, et en conséquence, la tension aux bornes du circuit augmente considérablement et il pourrait y avoir détérioration du condensateur primaire. Pour éviter ce mal, on connecte comme le montre notre schéma une résistance R que l'on ajuste pour qu'il n'y ait point de variation du courant primaire. Avec ce système, la tension à travers le manipulateur est très faible, et, comme un petit déplacement du contact est suffisant, on peut régler les organes pendant le fonctionnement en grande vitesse. Cette méthode a été employée commercialement dans les transmetteurs jusqu'à vingt kilowatts avec des manipulateurs à air comprimé capables de passer 100 mots à la minute. Elle aurait probablement été encore plus répandue mais, dans les systèmes à oscillateur et amplificateur on peut utiliser des méthodes de manipulation plus simples et plus économiques.

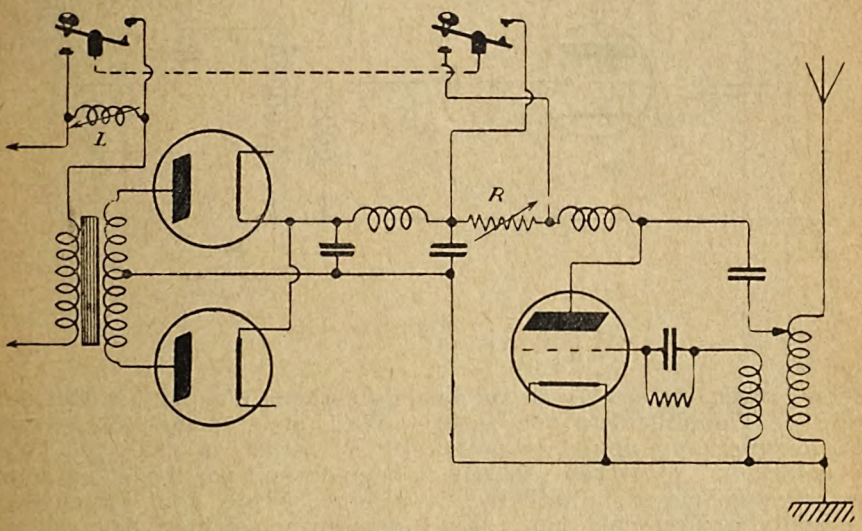


Fig. 4

Sur un transmetteur comportant un oscillateur principal et un amplificateur, la plus simple des méthodes de manipulation est obtenue en manipulant sur la résistance de grille de l'amplificateur comme l'indique la fig. 6.

Quand la résistance est en circuit ouvert, les oscillations, grâce à l'action rectificatrice de la lampe, produisent une grande tension négative sur la grille de la lampe et, en fait, suppriment le courant de plaque. Avec des appareils à faible puissance, de très bons résultats peuvent être obtenus avec cette méthode simple.

Beaucoup de bateaux transatlantiques sont équipés avec des transmetteurs contrôlés de cette manière et peuvent écouler du trafic à plus de cent mots à la minute.

Un raffinement de cette méthode est de remplacer la résistance de grille par la résistance plaque filament d'une lampe et de manipuler en faisant varier le potentiel de la grille de cette lampe (fig. 7).

Le manipulateur utilisé pour ce montage peut être si léger, le mouvement si petit, que des vitesses de manipulation extrêmement rapides sont possibles.

Pour des appareils plus puissants des arrangements plus compliqués sont nécessaires et l'un des plus pratiqués est indiqué fig 8.

Cette méthode est inspirée du montage fig. 5, dans laquelle la ma-

Digitized by Google

nipulation est faite entre deux bobines équilibrées et opposées, mais, dans ce cas, les bobines couplent le circuit de l'oscillateur à la grille de l'amplificateur V_1. Une tension négative convenable est placée sur la grille de l'amplificateur, de sorte que, lorsque le manipulateur ouvre le contact X_1, le courant de plaque est supprimé et, naturellement, les oscillations cessent. Pour éviter

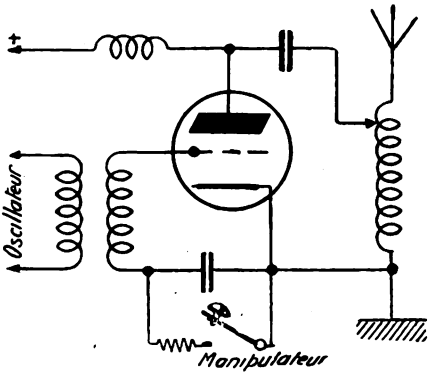


Fig. 6

l'augmentation de tension quand la charge de l'oscillateur est supprimée, une valve d'absorption V_2 et une résistance R_1 font partie du système de manipulation. La lampe absorbante V_2 a un potentiel négatif constant appliqué sur la grille à travers une grande résistance R_2 pendant qu'un potentiel positif habituellement fourni par une petite dynamo peut être appliqué à travers un second contact X_2 sur le manipulateur. On peut observer qu'avec X_1 fermé et X_2 ouvert,

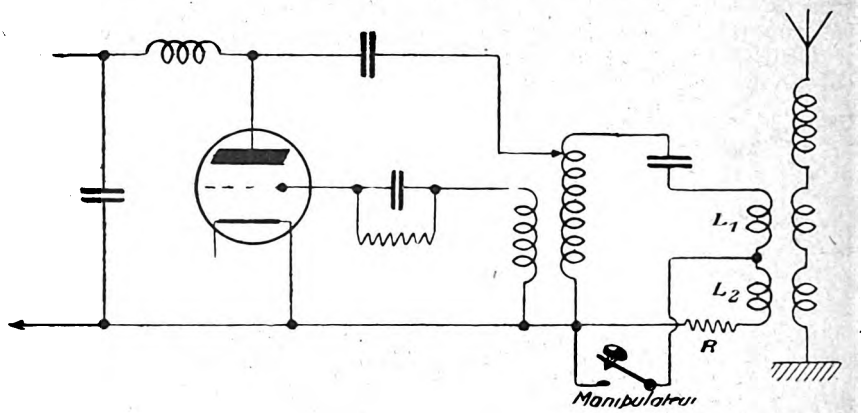


Fig. 5

l'absorbeur n'a point d'effet sur le circuit mais quand X_1 est ouvert et X_2 fermé, la grille de l'absorbeur devient positive et un courant plaque circule, dont l'intensité dépend principalement de la valeur de R_1. La résistance de V_1 peut être rendue très faible et, en conséquence, les pertes dans la lampe sont aussi très faibles, la principale partie de l'énergie absorbée étant dissipée dans la résistance R_1. Avec des réglages convenables, il n'y a aucune difficulté pour maintenir la tension constante aux bornes du condensateur, que le manipulateur soit sur le plot du travail ou de repos. Cette méthode est utilisée avec succès dans un grand nombre de stations commerciales à grande vitesse et grande distance parmi lesquelles les stations de la Compagnie Marconi à Ongar (Essex).

Comme nous l'avons remarqué précédemment, presque tous les transmetteurs de moyenne puissance, travaillent avec des courants alternatifs redressés, parce que les dynamos génératrices à haute tension, ne présentent pas la même simplicité que l'alternateur et le transformateur statique.

Il n'en est pas de même dans le

Digitized by Google

cas de grandes puissances et certains émetteurs à grande puissance, parmi lesquels ceux de la station Marconi de Carnavon et la nouvelle

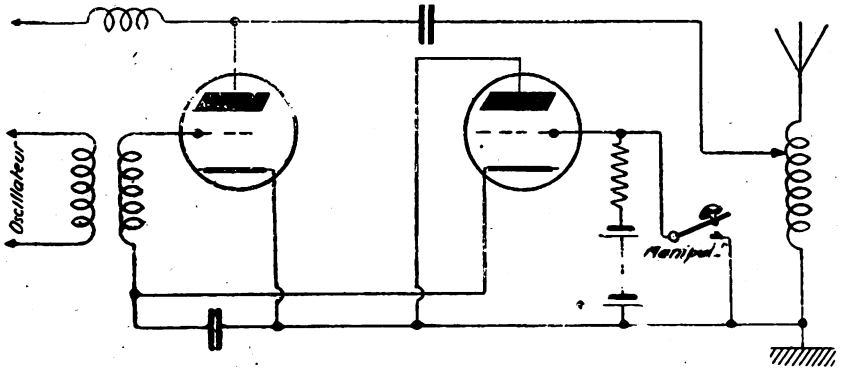


Fig. 7

station de Rugby employent des machines directes à haute tension et ainsi économisent un grand nombre de valves rectificatrices qui auraient été nécessaires.

des surtensions considérables qui peuvent endommager les lampes. Pour cette raison, les méthodes de manipulation sur la grille ne peuvent être employées car elles produisent une réduction trop brusque du courant de plaque. La manipulation du courant de plaque principal avec soufflage d'air entre les

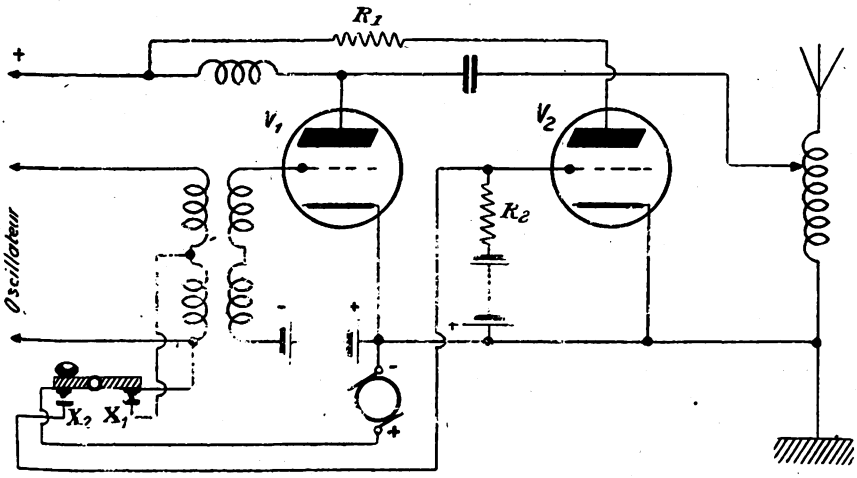


Fig. 8

La manipulation de ces émetteurs n'est point chose facile. En effet, comme les dynamos à haute tension possèdent une grande self inductance et comme le courant anodique est considérable (à Carnavon, par exemple, il peut dépasser vingt ampères) on comprendra que l'arrêt brusque de ce courant peut produire

plots est possible par ce que l'arc du manipulateur introduit une résistance de plus en plus grande dans le circuit de plaque et qu'ainsi le courant tombe en un certain temps qui peut être ajusté convenablement par la force du soufflage. On a pu manipuler ainsi au delà d'une puissance de deux cents kilo-

Digitized by Google

watts, mais il est difficile de construire un manipulateur pour un tel travail qui puisse fonctionner longtemps à plus de quatre-vingt mots à la minute, vitesse relativement faible dans la pratique commerciale moderne.

Cette partie du même sujet est trop compliquée pour être plus qu'effleurée dans cet article, mais, si l'on en juge par les résultats de nombreuses expériences, on peut douter si les émetteurs de ce type peuvent être manipulés d'une façon satisfaisante, sauf en maintenant une portion considérable de la charge de la génératrice pendant les intervalles et, ainsi, annulant les surtensions. Cela explique que, au lieu d'interrompre le courant de la machine, on le divise entre la lampe et un circuit absorbant sans aucune rupture pour la dynamo.

Une méthode qui part de ce principe est indiquée fig. 9.

On voit un transmetteur à trois étages consistant en un oscillateur indépendant, un amplificateur à puissance moyenne et enfin un amplificateur principal, ces deux derniers étant alimentés par une même source de courant. Le système de manipulation comporte une série de lampes d'absorption et un manipulateur à simple contact avec des sources arrangées pour que les grilles puissent être rendues positives ou négatives. Une résistance R est commune aux circuits de plaque du premier amplificateur et de l'absorbeur, mais non de l'amplificateur principal. Cette résistance est d'une valeur telle que le courant de plaque relativement faible de la première amplificatrice cause une chute de tension qui n'empêche

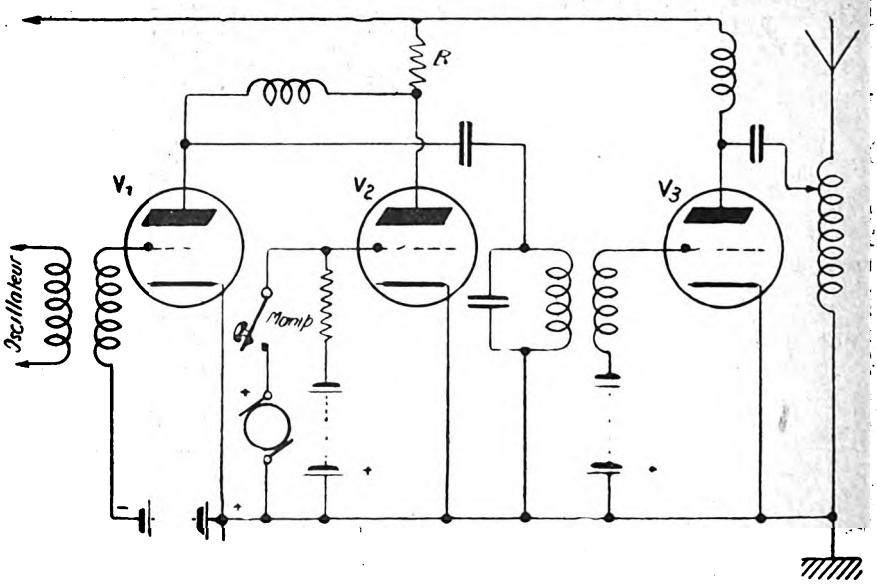


Fig. 9

point la puissance requise d'être appliquée à cet étage ; donc, le manipulateur étant ouvert, le transmetteur fonctionne normalement.

Quand la grille de la lampe V_2 est rendue positive en fermant le manipulateur, le premier amplificateur est pratiquement court-circuité, avec le résultat que le courant plaque cesse immédiatement dans l'amplificateur principal. En proportionnant convenablement la résistance et la lampe, une portion quelconque de la puissance totale peut ainsi être dissipée.

Cet article traite seulement des méthodes de manipulation qui ont été utilisées et sont applicables aux transmetteurs qui travaillent sur des longueurs d'ondes normales et aux vitesses commerciales actuelles.

Digitized by Google

Horaire des transmissions

LA RADIOTÉLÉPHONIE

Les amateurs de T. S. F. des grandes villes doivent, pour persévérer, être doués d'une dose remarquable d'optimisme.

Ils ont les parasites industriels et ils ont les harmoniques. A Paris, par exemple, la situation est infernale. Combien nous a-t-on promis de fois que les « harmoniques » de FL allaient être supprimés ? On nous a même, officiellement, annoncé qu'ils l'étaient ! Hélas ! Nous ne nous en étions point aperçus !

Il y a un harmonique de FL qui brouille Munich, il y en a un qui brouille Francfort, un autre Stuttgard, etc., etc. On peut les compter tous depuis le second jusqu'au vingtième. Les P.T.T. ne brouillent que Langenberg et encore certains jours peut-on les séparer.

Après cela, on nous accusera de n'être jamais contents, mais il faut avouer qu'il y a vraiment de quoi.

La solution serait évidemment de transporter FL à 30 ou 40 kilomètres de Paris.

Kœnigswusterhausen est à 40 kilomètres de Berlin, Daventry est à 40 kilomètres de Londres.

Mais on s'obstine à vouloir utiliser la vieille Tour dont l'antenne est loin d'être parfaite. C'était bon en 1900... mais maintenant ?

LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Long. onde	Fréquence en kilocycles	P en Kw.	Nom	Pays	Observations
158		0,2	Béziers	France	
202,7	1420	1,5	Kristinhamn	Suède	
204,1	1470	1,5	Gavle	Suède	
204,1	1470		Kaiserslautern	Allemagne	Relai
217,4	1380	0,2	Luxembourg	Luxembourg	
219	1370	5	Kowno	Lithuanie	

Digitized by Google

229		1	Helsingborg	Suède	
236,2	1190	0,5	Stettin	Allemagne	
238,1	1260	1	Bordeaux Sud-Ouest	France	
241,9	1240	1,5	Nuremberg	Allemagne	Relai Munich
250	1200	0,7	Munster	Allemagne	
252,1	1390	0,4	Radio Montpellier	France	
252,1	1190	0,5	Umea	Suède	
252,1	1190	0,5	Bradford	Angleterre	Relai
252,1		0,7	Cas el	Allemagne	Relai Francfort
257		0,7	Juan-les-Pins	France	
260		3	Toulouse P.T.T.	France	
260,9	1150	1	Malmœ	Suède	
270,9	1120	1	Rennes	France	
272,7	1100	0,5	Brême	Allemagne	
272,7	1100	0,7	Dantzig	Allemagne	Relai Kœnigsberg
272,7	1100	0,5	Norrkœping	Suède	
272,7	1100	1,5	Klagenfurt	Autriche	Relai Vienne
275,2	1090	0,5	Radio Anjou	France	
275,2	1090	0,5	Eskiltuna	Suède	
275,2	1090	2	Bordeaux-Lafayette	France	
275,2	1090	0,7	Dresde	Allemagne	Relai de Leipzig
277,8	1080	0,5	Caen	France	
283	1060	4	Cologne	Allemagne	Relai de Munster
283	106	0,5	Kiel	Allemagne	Relai Hambourg
286	1045	1,5	Lille	France	
288,5	1040	0,5	Edimbourg	Angleterre	Relai
291,3	1030	2	Radio Lyon	France	
294,1	1020	0,5	Trollhattan	Suède	
294,1	1020	0,5	Innsbrück	Autriche	Relai de Vienne
294,1	1020	0,5	Hull	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Dundee	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Stoke	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Swansea	Angleterre	Relai
297	1010	0,5	Radio Agen	France	
297	1010	1,5	Hanovre	Allemagne	Relai Hambourg
297	1010	0,5	Leeds	Angleterre	Relai
297	1010	5,5	Jyvaskyla	Finlande	
300	1000	1,5	Bratislava	Tchéco-Slovaquie	
302		0,7	Radio Vitus	France	
303	990	1,5	Konigsberg	Allemagne	
309,2	970	1,5	Marseille	France	
310		0,5	Oviedo	Espagne	
310	968	0,35	Zagreb	Youglo-Slavie	
312,5	960	1,5	Newcastle	Angleterre	
315,8	950	1,5	Milan	Italie	
319,1	940	1,5	Dublin	Irlande	
322,6	930	4	Breslau	Allemagne	
326,1	920	1,5	Bournemouth	Angleterre	
326,1	920	1,5	Birmingham	Angleterre	
326,1	920	1,5	Belfast	Angleterre	
329,7	910	1	Gleiwitz	Allemagne	Relai Breslau
333,3	900	1	Reykjavik	Islande	
333,3	900	1	Naples	Italie	
335	890	1,5	San Sebastian	Espagne	
337	890	1,5	Copenhague	Danemark	

Digitized by Google

340,9	880	0,4	Petit Parisien	France	
344,8	870	3,5	Radio Barcelone	Espagne	
344,8	870	1,5	Poznan	Pologne	
348.9	860	5	Prague	Tchéco-Slovaquie	
353	850	1,5	Cardiff	Angleterre	
357,1	840	4,5	Graz	Autriche	Relai de Vienne
357,1	840	0,5	Falun	Suède	
361,4	830	3	Londres	Angleterre	
365,8	820	4	Leipzig	Allemagne	
370		1	Radio-L. L.	France	
370,4	810	0,5	Bergen	Norwège	
375	800	1,5	Madrid	Espagne	Inchangé
375		0,5	Helsingsfors	Finlande	
379,7	790	4	Stuttgart	Allemagne	
384,6	780	1,5	Manchester	Angleterre	
392	770	3	Radio Toulouse	France	
394,7	760	4	Hambourg	Allemagne	
400	750	0,2	Mont-de-Marsan	France	
400	750	?	Kosice	Tchéco-Slovaquie	
400	750	?	Aix-la-Chapelle	Allemagne	
405,4	740	1,5	Glasgow	Angleterre	
400	750	0,5	Bilbao	Espagne	
411	730	4	Berne	Suisse	
416,7	720	0,5	Goteborg	Suède	
422	710	4	Kattowitz	Pologne	
428,6	700	4	Francfort sur le Mein	Allemagne	
441,2	680	5	Brno	Tchéco-Slovaquie	
448	670	?	Rjukan	Norvège	
449	665	3	Rome	Italie	
454,5	660	1,5	Stockolm	Suède	
458		1	Paris P.T.T.	France	Inchangé
461,5	630	1,5	Oslo	Norvège	
468,8	640	25	Langenberg	Allemagne	
476		1,5	Lyon P.T.T.	France	Inchangé
483,9	620	4	Berlin	Allemagne	
491,8	610	4	Daventry 5GB	Angleterre	
500	600	1,5	Aberdeen	Angleterre	
500	600	1,5	Porsgrund	Norvège	
508,5	590	1,5	Bruxelles	Belgique	
517,2	580	7	Radio Vienne	Autriche	
526,3	570	0,5	Riga	Latavie	
535,7	560	4	Munich	Allemagne	
549		6	Milan	Italie Relai	
545,6	550	1,5	Sundsvall	Suède	
555,6	540	3	Budapest	Hongrie	
566	530	1,5	Berlin	Allemagne	Magdeburger Platz
506	350	1,5	Hamar	Norvège	
577	520	0,5	Jonkoping	Suède	
577	520	1,5	Vienne	Autriche	
577	520	0,7	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne	Relai de Stuttgart
588	510	1	Zurich	Suisse	

Ondes Longues

680			
760	1,5	Lausanne	Suisse
820	1,5	Genève	Suisse
950	4	Kiew	Russie
	1	Leningrad	Russie

Digitized by Google

1060	3	Hilversum	Hollande
1100	0,5	Bâle	Suisse
1111	10	Varsovie	Pologne
1153,8	10	Kalundborg	Danemark
1180	8	Stamboul	Turquie
1200	?	Boden	Suède
1250	8	Zeesen	Allemagne Berlin
1320	40	Motala	Suède Relai de Stockholm
1500	25	Lakri	Finlande (essais irréguliers)
1450	40	Moscou	Russie
1600	25	Daventry	Angleterre
1750	3	Radio Paris	France Radiola
1950	2,5	Huizen	Hollande
2000	6	Kovno	Lithuanie
2400	2,5	Soro	Danemark
2650	10	Tour Eiffel	France FL

NOUVELLES DE PARTOUT

FRANCE

Rennes P. T. T.

La Station de Rennes P. T. T. travaille sur une longueur d'onde voisine de 270 mètres. La puissance est de 1 kilowatt.

On entend parfaitement cette station à Paris ; elle retransmet généralement les programmes de la Station de l'Ecole Supérieure de Paris.

Téléphonie sur Ondes très courtes

AMÉRIQUE

Schenectady.

Station 2XAD 21 m. 96 dimanche 23 30 04 00 (Heure GMT).

Station 2XAD 21 m. 96 lundi 19 00 21 00.

Station 2XAD 21 m. 96 mercredi 22 00 04 00.

Station 2XAD 21 m. 96 jeudi 19 00 21 00.

Station 2XAD 21 m. 96 vendredi 23 00 04 00.

Retransmet le programme de WGY mercredi, vendredi, samedi à partir de 23 00.

Station 2XAF 31 m. 4 lundi 23 00 à 04 00.

Station 2XAF 31 m. 4 mardi 23 00 à 05 00.

Station 2XAF 31 m. 4 jeudi 23 00 à 05 00.

Station 2XAF 31 m. 4 samedi 23 30 à 05 00.

Retransmet le programme de WGY lundi, mardi, jeudi, samedi.

DANEMARK

Station organisée par notre confrère danois « Radio Lytteren » Raadhunsflads 55 Copenhague V.

Indicatif : 7RL ; longueur d'onde 42 m. 12.

Dimanche : 12 00 à 14 00.

Lundi : 23 00 à 00 30.

Mardi : 22 00 à 24 00.

Vendredi : 22 00 à 24 00.

Des renseignements d'écoute sont demandés.

Digitized by Google

ANGLETERRE

Station de Chelmsford 5SW, 24 m.

Il semble à peu près démontré que la longueur d'onde de 24 m., choisie par la B. B. C. n'est pas très favorable aux transmissions à grande distance.

De divers côtés, on demande à la B. B. C. de vouloir bien modifier cette longueur d'onde.

ISLANDE

La puissance de la station radiotéléphonique de Reykjavik est de 1 kilowatt. La Radiodiffusion prenant un grand développement en Islande, il est question d'installer une nouvelle station de 5 kw.

ALLEMAGNE

La station de Norddeich transmet une presse radiophonée sur 1800 mètres à partir de 23 00. Puissance 10 kw.

HORAIRE DES ÉMISSIONS
RADIOTÉLÉGRAPHIQUES & RADIOTÉLÉPHONIQUES DE LA TOUR EIFFEL
à la date du 15 avril 1928

Heures TMG		NATURE DES EMISSIONS	Longueur d'Onde	Système d'émission	Antenne utilisée	Observations
1		2	3	4	5	6
01 30		Trafic avec Beyrouth	7350	Lampes	P.A.	
02 20	02 30	Météo France	2650	—	G.A.	
03 30	03 50	Météo Le Verrier	7350	—	P.A.	
04 15	04 20	Appels Marine	2650	—	G.A.	
04 50	05 00	1er avis de la matinée	2650	—	M.A.	sauf dimanche
05 42	05 50	Météo Phisérar	2650	—	M.A.	—
06 29	06 50	Météo Europe, Amérique, Atlantique	7200	—	G.A.	
06 30	06 50	*Téléphonie* — Prévisions météorologiques	2650	—	M.A.	—
07 00	07 05	Appels marine	2650	—	M.A.	
07 42	07 50	Météo Phisérar	2650	—	M.A.	
07 56	08 08	*Signaux Horaires*	3250	—		par OCDJ Issy-l.-Moul.
08 20	08 35	Météo France	7200	—	G.A.	
08 35	08 45	*Téléphonie*	2650	—	M.A.	
08 45	09 05	Météo Atlantique — Navires Syrie	7200	—	G.A.	
09 05	09 07	Appels Prague (PRG)	7200	—	G.A.	
09 26	09 38	*Signaux Horaires*	2650	Mod. ou amorties	G.A.	
09 45	10 00	Météo Europe — Sismo de Strasbourg	7200	Lampes	G.A.	
			2650	—	M.A.	
			3250	—		—

Digitized by Google

Heures TMG		NATURE DES ÉMISSIONS	Longueur d'Onde	Système d'émission	Antenne utilisée	Observations
1		2	3	4	5	6
10 15	10 30	*Téléphonie* — Annonce de l'heure Cours du coton et du café	2650	—	G.A.	
		Cours du poisson aux Halles centrales	2100	—		
10 42	10 50	Météo Phisérar				par YA Issy-l.-Moul.
11 20	11 30	*Téléphonie* — Renseignements météorologiques généraux	2650	—		
			2650	—	M.A.	
11 50	12 00	Météo, prévisions techniques	5000	—		
11 50	12 05	1er et 15 de chaque mois Ondes étalonnées	7000	Arc	G.A.	
			2650	Lampes	M.A.	
12 00	12 45	*Téléphonie* — Université				(1)
			7200	—	G.A.	Samedi seulement
14 20	14 35	Météo France	3250	Lampes		
15 15	15 30	Météo Europe, Atlantique				par OCDJ Issy-l.-Moul.
15 15	15 40	*Téléphonie* — Cours de Bourse — Changes, rentes, valeurs	2650	—	M.A.	
		Cours des Métaux	6000	—		Samedi seulement par YG
16 00	16 20	Météo Europe, Atlantique, Syrie				
			2650	—	M.A.	St-Pierre-des-C.
17 00	17 05	Appels Marine	2650	—	G.A.	
17 15	17 32	Météo Amérique, Atlantique		—	G.A.	sauf samedi et dim.
17 45	19 10	*Téléphonie* — Journal parlé				
19 10	19 20	*Téléphonie* — Prévisions météorologiques régionales	2650	—	G.A.	
				—	G.A.	
19 30	21 00	*Téléphonie* — Radio-Concert — Université				
19 20	19 35	Météo France	6000	Lampes		Transmis par St-Pierre-des-C. (YG)
19 56	20 08	*Signaux Horaires*	3250	—		OCDJ Issy-l.-Moul.
21 00	21 20	Météo Europe, Atlantique, Syrie, Amérique du Sud	7200	—	G.A.	
22 10	22 20	*Téléphonie* — Renseignements météorologiques généraux et prévisions	2650	—	G.A. ou M.A.	Sauf dimanche
22 26	22 38	*Signaux Horaires*	2650	Mod. ou amorties	G.A.	
22 40	22 50	Météo — Prévisions techniques	2650	—	G.A.	
22 50	23 20	Météo « Maury »	7350	Lampes		
			3250	—	P.A.	par OCDJ Issy-l.-Moul.
23 20 à fin	trafic	Trafic avec Beyrouth	7350	—	P.A.	

A) Les intervalles disponibles sont :

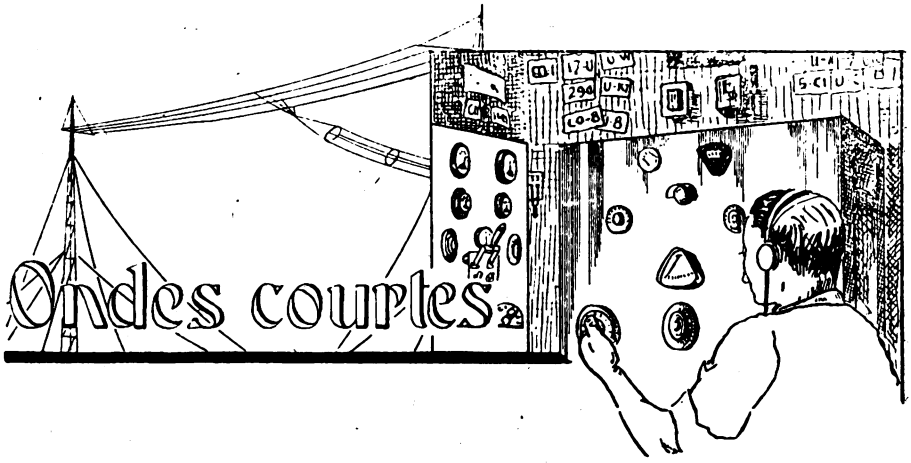
1° Sur 7200 m., à la disposition du B.C.R. de l'Administration des P. T. T. pour transmissions privées avec divers postes européens HB, HAR, AXK, HFB, FF, SPT, etc.

2° Sur 2650 m., éventuellement et suivant possibilité à la disposition du service de Radiodiffusion de l'Administration des P.T.T. pour toutes retransmissions radiophoniques.

3° Ondes étalonnées, le 1er et le 15 de chaque mois, de :

Heures : 11 50 à 11 51 — Série de lettres A sur 5000 m.
11 51 à 11 54 — Trait continu sur 5000 m.
12 00 à 12 01 — Série de lettres B sur 7000 m.
12 01 à 12 04 — Trait continu sur 7000 m.

Digitized by Google



NOUVELLES AFFECTATIONS DES LONGUEURS D'ONDES POUR AMATEURS

Plan proposé par l'A. R. R. L. pour le trafic international

A la suite de la 3me Conférence Internationale Radiotélégraphique de Washington, les bandes d'ondes affectées au trafic international d'amateurs sont les bandes de 40 mètres et de 20 mètres, et cela pour chaque pays. Cette affectation pose de nouveaux problèmes pour le trafic, puisque précédemment les bandes permises étaient en plus grand nombre. Ces problèmes sont de deux sortes : d'ordre technique et d'ordre opératoire.

Au point de vue technique les amateurs doivent s'efforcer de réaliser des émetteurs et des récepteurs très syntonisés pour éviter les interférences qui sont plus à craindre maintenant en raison de la réduction des bandes d'ondes permises. Il est recommandé à ce point de vue, aux amateurs d'améliorer, la stabilité de la fréquence de leur émission, la syntonie, la pureté de leur note, la précision des réglages de leur émetteur etc... tous problèmes dont la solution présente d'ailleurs un programme de recherches et d'essais des plus intéressants. Ces recherches et essais peuvent être entrepris dès maintenant de façon que les opérateurs puissent être prêts au 1er Janvier 1929, date de l'entrée en vigueur de la nouvelle affectation, à utiliser au mieux les deux bandes permises.

Au point de vue opératoire, les très nombreuses stations d'amateurs vont se trouver, au 1er Janvier 1929 confinées dans des bandes réduites et il paraît par suite nécessaire d'établir un plan qui permette de poursuivre normalement le développement du trafic international, but le plus important de l'activité des amateurs.

L'A. R. R. L. après étude de la question propose de diviser les deux bandes de 20 et de 40 mètres en diverses portions de bandes à diverses parties du monde. Suivant la suggestion de l'I. A. R. U. la subdivision territoria e suivante a été adoptée : Europe, Amérique du Nord et « reste du monde ». Les amateurs de l'Amérique du Nord travailleront dans la moitié inférieure de la bande, les amateurs de l'Europe dans le quart supérieur de la bande, et le « reste du monde » dans le quart intermédiaire.

Cette affectation proposée est schématisée dans le tableau ci-dessous.

Digitized by Google

Bande de 40 mètres		Bande de 20 mètres
7000 — 7150 Kc	Amérique du Nord	14000 — 14200 Kc
7150 — 7225 Kc	Reste du monde excepté Europe	14200 — 14300 Kc
7225 — 7300 Kc	Europe	14300 — 14400 Kc

La moitié de chaque bande est affectée aux amateurs de l'Amérique du Nord en raison du grand nombre de ces derniers qui égale trois fois le nombre des amateurs du reste du monde.

L' A. R. R. L. estime que si ce plan n'est pas parfait, il est cependant le meilleur qui puisse être adopté. Les amateurs du monde entier sont cordialement invités à formuler leurs observations critiques et suggestions.

A. M.

STATIONS RADIOTÉLÉGRAPHIQUES

(Suite)

Listes parues dans les Nos 87, 93 et 94 de « La T. S. Moderne »

Longueurs d'ondes en mètres	Indicatif de l'émetteur	NOM ET EMPLACEMENT DU POSTE D'ÉMISSION
44,0	GFA	Air Ministry Londres.
20	GFR	Winchester Ecole Aéronautique.
76,00	GFY	Royal Air Force Henlow.
15,74 15,70	GLG	» » »
24,5	GLQ	Service avec Ongar (New-York, Buenos Aire et Rio de Janeiro).
15,00	GLS	» » » »
20,00	GLSQ	Navire olympic.
15,707	GLW	Dorchester (ondes dirigées sud Amérique).
37,00	GLYX	Navire Derbyshire.
15,07 17,00	G2BR	Chelmsford
32,5	G2NM	G. Marcuse Caterham.
06,00 07,00		(téléphonie Mardi. Jeudi, Samedi, Dimanche.
16,00 18 00		dimanche.
25,32,60,92,94	G2YT	Poldhu.
21,7 27,6 85,3 47,0	G5DH	Dollis Hill.
24,0 1 30 2.30	G5SW	Chelmsford (B.B.C.)
17,30		
34.2	HBG	Berne.
22.00	HJG	Bogota Colombie.
32.00	HVA	Hanoï Tonkin.
25,00	HZA	Saïgon
32,00 (téléphonie	H9OG	Berne.
20.00 21,00		lundi, jeudi, samedi.
32,00 85,00	H9D	Zurich Radio Club.
18.00	IGG	Colbano.
63,00	IGD	Rome.
49.00	IGF	Messine.

Digitized by Google

Longueurs d'ondes en mètres	Indicatif de l'Emetteur	NOM & EMPLACEMENT du Poste d'Emission
26,00 53,00	IGJ	Bengasi.
45,00	IGK	Tripoli.
54,00	IGO	Derna.
54,00	IGV	Tobruk.
47,00	IGX	Massawa.
33,00 37,5	IDO	Rome San Paulo.
32,5 64,00	IDX	Amara Erythrée.
53,5	IHF	Catania.
38,00	ISI	Chisimaio (Somalis).
45,00	I1AX	Rome.
33,00 34,00	I1FG	Rome.
43,00	I1MA	Rome.
10,00 18,00 35,00 65,00	I1RG	« Radio Giornale » Come.
32,00	JB	Johannesburg.
30,00 40,50 70,00	JBK	Kagoshuma Japon.
24,00 71,00	JES	Osaka (Japon).
»	JEV	»
39,5	JFAB	Zarpech Formose.
32,00 58,00 74.00	JAL	Hiswshima Japon.
37,5	JKV	Kanassawa
20,5	JKLB	Tokio Electric Cᵉ.
43,00	JOC	Otchishi Japon.
16,00 73,00	JPP	Tokio.

AFRIQUE DU SUD

LISTE DES AMATEURS EMETTEURS

(SUITE)

UNION DE L'AFRIQUE DU SUD

Indicatif	Nom du Propriétaire	ADRESSE
A8O	D. J. Mayers.	10 Duke St., Observatory, C.P.
A8P	Dr. Perrott.	Walmer, Port Elizabeth.
A8Q	B. W. Le Sueur.	c/o Box 66, Cape Town.
A8R	B. Davidge-Pitts.	George Rd.. Mossel Bay.
A8S	G. A. Shoyer.	Box 314, Cape Town.
A8T	J. P. Friedenthal.	8 Leo St., Kenilworth, Johannesburg.
A8U	F. C. Maslen.	9 Cromwell Rd., Durban.
A8V	A. Loquet.	c/o Box 374, Durban.

Digitized by Google

Indicatif	Nom du Propriétaire	ADRESSE
A8W	Geo, Newman.	4 St George's Rd., Yeoville, Johannesburg.
A8X	W. E. Levings.	Main St., Kokstad, C.P
A8Y	M. C. Cockburn.	« Cliffside », P.O. Richmond, Natal.
A8Z	W. Gray.	5 Esselen St.. Hospital Hill, Johannesburg.
A9A	F. E. Prost.	2 Union Avenue, Bloemfontein (Divisional Headquarters Station).
A9B	J. Munro.	George Road, Mossel Bay, Cape Province.
A9C	S. Howie.	Rossmead House, Dundee Road, Newlands. Cape.
A9D	E. C. du Plooy.	109a Sixth Avenue Mayfair, Johannesburg.
A9E	J. Spence.	4 Princess Street Mowbray, C.P.
A9F	J. T. Mc Cash.	15 Spanker Street, Bezuidenhout Valley, Johannesburg.
A9G	J. F. Crawford	60 Durban Road, Pieterlaritzburg.
A9H	E. R. Aitsell.	11 Roberts Road, Pietermaritzburg.
A9J	C. P. Cuaston.	77 Kloof Street. Capetown.
A9K	R. C. Taylor.	268a, St. Frusquin Street, Malvern, Johannesburg.
A9L	W. Beament.	Box 61, Kingwilliamstown.
A9M	K. Frost.	Box 51, Senekal, O.F.S
A9N	A. M. Mc Iver.	Box 685. Durban.
A9O	C. L. Knight.	8 Norden Street, East London.
A9P	T. F. Lukat.	265 St. Frusquin Street, Malvern. Johannesburg.
A9Q	S. S. Lazarus.	Box 1490, Durban.
A9R	W. Heathcote.	3 North Avenue, Bezuidenhout Valley, Johannesburg.
A9S	C.K. Ware.	P. O. Hillary, Natal.

RHODESIE

Indicatif	Nom du Propriétaire	ADRESSE
SR	H. R. Warren	Box 715, Bulawayo.
1SR	J. M. Davidson	Box 580, Salisbury.
2SR	G. Musgrave	Box 38. Selukwe.
3SR	E. Jephcott	c/o G. P. O., Salisbury.
4SR	D. Mail	Box 727, Bulawayo (Divisional Hon. Secrétary, S. A. R. R. L.).
5SR	Rev.B. J. Whiteside	Saint George's Collège, Salisbury.
6SR	H. P. Heaume	c/o Post Office, Selukwe.
7SR	A.G. Price-Williams	Antelope Mine, via Bulawayo.
8SR	J. Ryneveld	Bindura, S. Rhodesia.
9SR	S. Emptage	Salcombe, Pumtree.
1SRA	J. M. Davidson	P. O. Box 580, Salisbury (portable).
2SRA	K. C. Fynn	P. O. Box 387, Salisbury.

Digitized by Google

Indicatif	Nom du Propriétaire	ADRESSE
3SRA	Rev. Tull	c/o Poste Office, Old Umtali, Umtali.
4SRA	E. C. I. Ade	P. O. Box 267, Salisbury.
5SRA	J. Mavis	P. O. Box 408, Salisbury.
6SRA	F. C. Witmore	P. O. Box 163, Bulawayo.
7SRA	R. G. Herholdt	P. O. Box 198, Salisbury.
8SRA	C. Hodgson	P. O. Box 132, Salisbury.
9SRA	J. T. S. Dickinson	P. O. Box 21, Bulawayo.
1SRB	G. R. Tait	Post Office, Wankie.
2SRB	B. Tubb	P. O. Box 73, Salisbury.

SUD-OUEST AFRICAIN

Z3A	C. L. Robinson	(Div. Hon. Sec. S. A. R. R. L.) Box 88, Luderitz.

EST AFRICAIN BRITANNIQUE

Colonie de Kenya, Intermédiaire FK

1MS	L. J. Hugues	Post Office, Mobassa (Divisional Hon. Secretary (S.A.R.R.L.).
VSQ 3CR 3MS		Box 49, Nairobi.
4CR	E. Moore	Box 455, Nairobi.
2MS	G. K. Ball	c/o Post Office, Mombasa.

Transmissions expérimentales de la Station à courtes ondes 7RL, des journaux « RADIOLYTTEREN » et « POPULAR RADIO », Copenhague, V. Raadhusplads 55 — Longueur d'onde 42 m. 12.

Des essais ont été faits le Mardi 15 Mai de 23 h. 00 à 23 h. 05 : Ondes étalonnées et de 23 h. 05 à 1 h. 00 en téléphonie. ainsi que le Vendredi 18 Mai aux mêmes heures.

Radiolytteren prie les amateurs qui auraient entendu ces émissions de lui adresser leurs résultats à l'adresse ci-dessus indiquée.

Digitized by Google

Indicatifs entendus

Ecoute du Mois de Mars 1928 au poste **ef8JMS, RO14** à Paris sur une D. Bourne + 1 ou 2 BF. QSL sur demande.

ef : 8AJT, AS, ANI, BIG, BL, BN, EF, EI, ESP, EST, FA, FAS, FD, FOR, FXF, GDB, IH, JFV, KG1, LGD, MB3, NOX, OW, PAM, PAT, PM, RGK, ROJ, STN, UDI, UFM.

eb : 4BS, CC, EW, IC, E11.

ed : OHK.

ee : EAR10, 28, 48.

eg : 2CS, 5MU, 5TD, 6FD, 6HP, 6LR, 6UY, 6VJ.

ei : 1BD, 1GL.

ek : 44L, NK, VJ, VR.

en : 0BL, DJ, PCRR.

ep : 1AA.

ew : AA.

fe : 5UW.

nu : 2ET, 2XAF, 2XK, 2XS, 3SZ, WIZ, WKI.

oa : 3LO.

M. P. G., Nancy, 1 D. spéciale, de 20 à 50 mètres.

23-3-28

21 14 Cq nu 2AFA (r4)
21 15 Cq nu 2ATQ (r4)
21 18 Cq ek AEQ (r6)
21 20 de 87 RA (r5)
21 25 oa 8GH de nu 1GH (r5)
21 30 Cq dx nu 1GH (r5)
21 32 Cq dx em SMZF (r6)
21 34 Cq nu 2AT (r4)

24-3-28

21 23 Cq nu 2AFA (r4)
21 35 Cq ef, Cq ef 8GI de as RA03, test de Wladivostok (r4)
21 40 11MG de fi 1CW (r6) (Lybie)
21 42 Cq nu 3ANH (r4)
21 43 ei 1DY de nu 1CJC (r3)
21 45 Cq eu 15RA (r6)
21 47 Cq ei 1DR (r5)
21 55 Cq ei 1MG (r7)
Cq de ew H6 (r5) (Hongrie)
22 00 Cq qtc de nu 2TY (r4)

31-3-28

15 00 Concert de PCJJ, Philipps-Radio, Eindhoven $\lambda = 30^{m}2$. Très bon haut-parleur avec D + 2 BF.
17 45 ANF de AGB2 (r7)
AGJ de XGA (r6)
PKX de PCMM (r7)
20 00 ABC de PCTT (r5)

EU78RA, U. R. S. S., Leningrad. W. Nelepez.

Je reçois régulièrement les émetteurs français ; jusque maintenant j'ai reçu les suivants :

24-1-1928 8FXF
17-2 - 8GR
19-2 - 8FD, 8GRG
20-2 - 8BIG
22-2 - 8RG
23-2 - 8DMF, 8GRG
25-2 - 8KG
26-2 - 8LAP
27-2 - 8BIG, 8RPU, 8GDB
28-2 - 8SSY, 8GDB, 8ZED, 8GI
1-3 - FM8SSR, 8DMF
2-3 - 8UMF, 8FXF
3-3 - 8NOX
4-3 - 8FA, 8NC, 8GB, 8ORM
5-3 - fm8SSR
6-3 - 8BIG, 8TRV, 8BW
7-3 - 8CP
8-3 - 8GDB, 8GY, 8FBM
9-3 - 8FBM (2 fois)
10-3 - 8BTR, 8DA, 8FBM, 8IX
11-3 - 8FD, 8ORM, 8RHJ
15-3 - 8CL
16-3 - 8DMF, 8RHJ
17-3 - 8NOX
18-3 - 8FBM, 8EO
19-3 - 8LZ2
21-3 - 8BAK
24-3 - 8FBM, 8TSF
25-3 - 8EZ, 8EST, 8JF, 8DMF, 8UFM
26-3 - 8FAP
27-3 - 8FU
29-3 - 8CC, 8ESP
31-3 - 8FXF, 8FBM
1-4 - 8FBM, 8GDB, 8OLU

A tous énumérés ci-dessus sont envoyé QSL card. Prière d'envoyer les réponses QSL via U. R. S. S. Moskow S. K. W.

Digitized by Google

Chez les Constructeurs

Étude de Montage d'un Appareil à changement de fréquence par Lampe bigrille

« LE SUPER » S six ACER 1928

La T.S.F., comme toutes les industries jeunes, a débuté par une succession de progrès si rapides que l'acheteur et parfois le constructeur et le technicien eux-mêmes, sont souvent restés indécis devant un type de récepteur : le premier pour acheter, les seconds pour construire.

De fait, tel montage considéré comme le dernier progrès du jour se trouve détrôné peu de mois après par un nouveau schéma ou par quelque récent perfectionnement.

Depuis plus d'un an, cette situation semble avoir pris fin : un montage basé sur le principe du « changement de fréquence », le « Super », s'est affirmé comme étant pratiquement ce qu'il y avait de plus parfait en matière de réception. Et aucun indice ne peut faire prévoir qu'on puisse, avant longtemps, trouver mieux encore.

Mais, sous la dénomination collective de « Super » se rangent une quantité de montages se différenciant principalement par diverses méthodes de changement de fréquence. Le système d'amplification moyenne fréquence lui-même n'est pas uniforme, bien que le transformateur ait rallié la grande majorité des suffrages. Enfin il y a *un choix* à faire, choix d'autant plus embarrassant que les solutions en présence ne sont pas loin de se valoir, tout au moins théoriquement.

Le but de cet article sera précisément de guider l'amateur et le constructeur hésitants sur la valeur d'un tel ou tel système, de tel ou tel détail, en s'appuyant non pas sur des arguments techniques, d'ailleurs indéfiniment discutables, mais sur des enseignements pratiques acquis au jour le jour pendant près de trois années consacrées a la construction de ces appareils.

***

Et d'abord, avant d'entreprendre un « Super » nous ne saurions trop recommander de bien réfléchir sur les principes généraux suivants :

1° Tous les schémas sérieux se valent ou sont identiques. La qualité d'un appareil dépendra donc presque exclusivement, pourvu qu'elles soient correctement utilisées, *de la qualité des pièces qui le composent.*

2° Un « Super » est un appareil d'élite, il ne s'accommode pas de pièces de deuxième choix. Le construire avec la préoccupation de payer ses pièces détachées le moins cher possible, risque fort de vous conduire à un échec décourageant.

D'ailleurs, après beaucoup de tâtonnements et de temps perdu, il vous

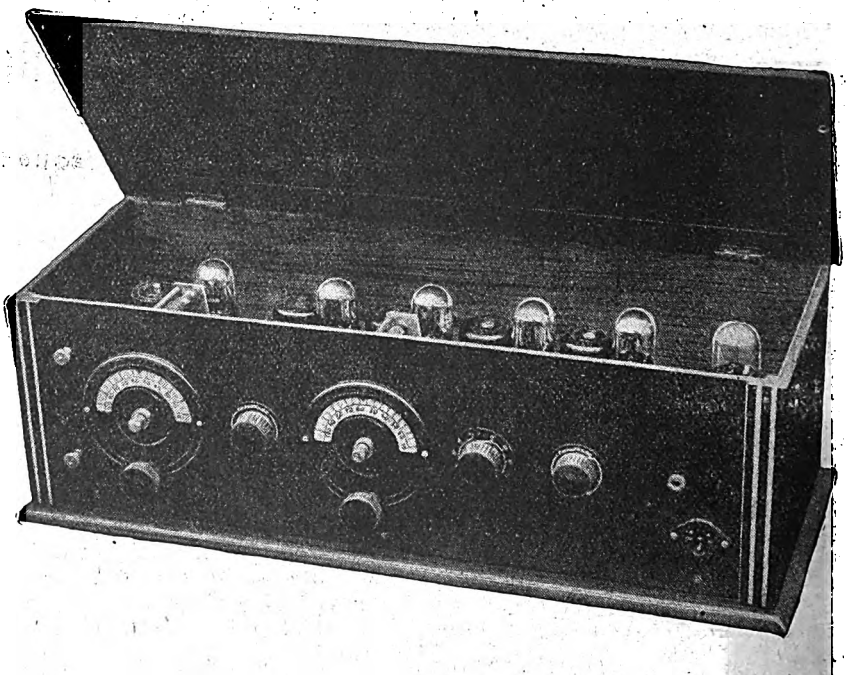
Digitized by Google

faudra peut-être réformer quelques pièces reconnues défectueuses. Le résultat final se soldera par une dépense très sensiblement supérieure à celle représentée par un premier achat de matériel sérieux et garanti.

3° Toujours dans le même ordre d'idées, gardez-vous d'employer, pour construire un « Super », d'antiques condensateurs à vernier ou un vieux transformateur BF que vous possédez déjà depuis trois ans. N'oubliez pas non plus l'importance capitale de petits accessoires insignifiants en apparence tels que condensateurs fixes et shuntés, résistances, etc. A moins qu'il ne soit d'une qualité éprouvée, nous n'avez pas intérêt à faire servir indéfiniment du vieux matériel provenant des débuts de la T.S.F. Ayez le courage un jour de vous en débarrasser ; ce sera peut-être encore une économie bien comprise.

4° Enfin, si vous êtes mal placé à proximité *immédiate* de moteurs électriques, enseignes lumineuses au néon, appareils médicaux à haute fréquence, etc,, demandez à un ami, ou à votre fournisseur de venir essayer un « Super » chez vous avant d'en construire un. Dans de mauvaises conditions le « Super » vous donnera toujours, sur cadre, des résultats meilleurs qu'un autre poste, mais il est des cas dans lesquels aucun poste récepteur si perfectionné soit-il ne peut fonctionner par la force des choses.

« De longues expériences pratiques nous ont conduit à adopter comme le plus simple, le plus sensible, le changement de fréquence par lampe bigrille. Ce système permet des réceptions remarquablement pures lorsqu'il est employé avec des transfos M.F. et des lampes convenables et permet une sélectivité parfaite.



En ce qui concerne le nombre de lampes, nous nous arrêterons en pratique à 6. En effet, les réceptions sur 5 lampes manquent un peu de puissance pour faire du fort haut-parleur lorsqu'on n'est pas très bien placé. A Paris et dans des conditions plutôts médiocres, nous avons pu cependant, sur 5 lampes, recevoir très correctement des stations telles que Moscou en fort haut-parleur sur un petit cadre de 0.50.

Quant à l'emploi des 7, 8, 10 lampes,

Digitized by Google

nous ne voyons absolument pas, en dehors de la question commerciale, quel peut-être l'intérêt de solutions aussi encombrantes et dispendieuses

En résumé, nous considérons le « 6 lampes » comme la meilleure solution moyenne, et si paradoxal que cela puisse paraître, c'est le 5 *lampes* que

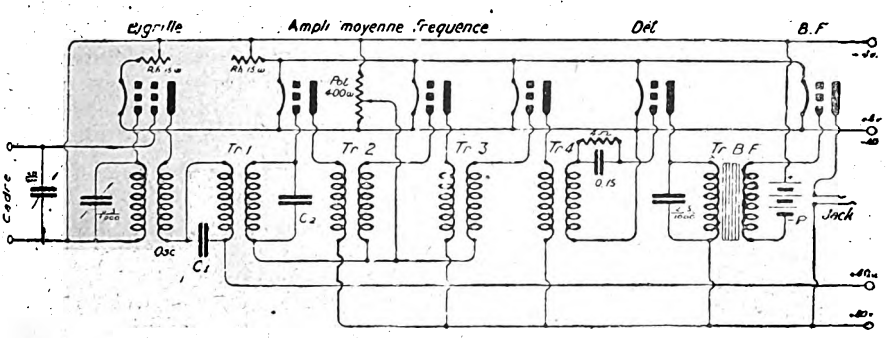


Fig. 1

comme entretien, lorsqu'il est possible avec 6 de recevoir, toujours, dans Paris, à titre d'exemple, une bonne trentaine de stations européennes avec le minimum de réglages et une consommation de courant raisonnable.

nous conseillons, suivi d'un amplificateur de puissance, pour les réceptions très puissantes et très pures au moyen d'un haut-parleur grand modèle. Ce même « 5 lampes » sera également à conseiller à l'amateur très bien placé

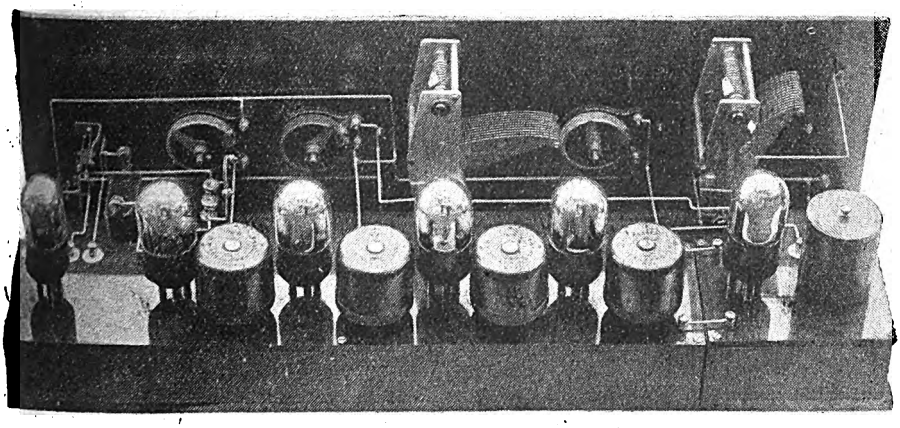


Fig 2

D'ailleurs la plus parfaite solution des réceptions très pures de grande puissance (auditions publiques, salles de danse, etc.) réside non dans l'augmentation du nombre de lampes du poste récepteur lui-même, mais *bien mieux* dans l'utilisaton à la sortie d'un *amplificateur de puissance spéciale* permettant d'obtenir avec un haut-parleur bien étudié le volume de son, la tonalité et le relief d'un véritable orchestre.

au point de vue des conditions de réception et qui, de ce fait, pourra faire l'économie de la sixième lampe.

Réalisation

Ce chapitre sera court. En effet, nous adressant tout spécialement au constructeur qui n'a pas de temps à perdre (car le temps c'est de l'argent)

Digitized by Google

ou à l'amateur qui cherche à construire *quelque chose qui marche à coup sûr*, nous avons longuement et minitieusement étudié un système de montage qui rende cette opération *si simple* que toute cause de mauvais fonctionnement due au montage se trouve pratiquement éliminé (fig. 1).

Les « Groupe moyenne fréquence « ACER » sont le résultat de cette étude. Ils permettent la réalisatiou complète d'un « Super au moyen de 13 connexions et mettent à la portée de l'amateur le plus novice la construction d'un appareil en tous points comparable aux postes montés des marques les plus réputées.

Description

Deux blocs sont montés sur un socle, facilement logeable à l'intérieur d'un coffret de dimensions appropriées. Le plus important est le bloc *amplificateur M.F. et B.F.* (dimensions 100 × 520 m/m) comportant un filtre ou tesla d'entrée et trois transfos moyenne fréquence ACER type SS rigoureusement accordés, étalonnés et essayés et les éléments de détection et d'amplification basse fréquence. La figure 2 représente le bloc muni de ses lampes ainsi que de ses tranfos et filtres.

Le plus petit (dimensions 100 × 125 m/m) est le bloc changement de fréquence bigrille dont nous donnons le schéma (fig. 3) tellement simple que nous croyons inutile de l'accompagner d'aucune explication. Bien entendu, tout autre système de changement de fréquence peut être employé en lieu et place de ce bloc, mais c'est ce système que nous recommandons particulièrement.

Construction

Se procurer une planche de fond en bois de 8 à 10 m/m d'épaisseur et de 220 m/m de largeur sur 630 m/m de longueur.

En se reportant au plan d'ensemble fixer à gauche le bloc M. F., et contre lui, dans le prolongement, le bloc changement de fréquence, par 4 vis placées en dessous de la planche de fond. Deux petites barettes de fil relieront, par les 4 bornes arrivant les unes en face des autres, ces deux blocs entre eux. Fixer également par 4 vis le transfo B. F. et la pile de polarisation selon disposition indiquée sur le schéma.

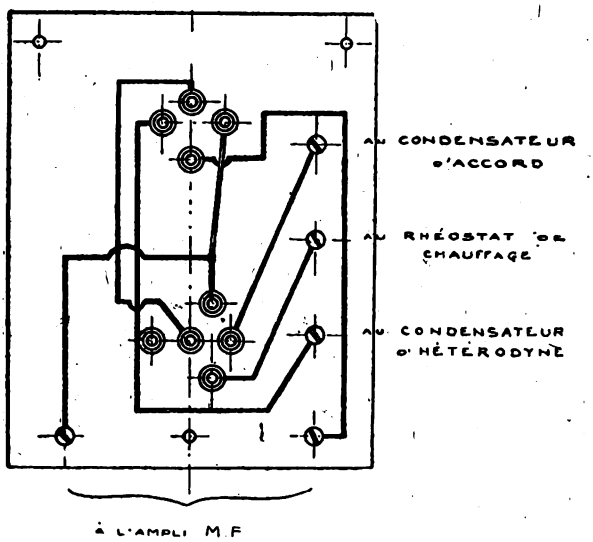


Fig. 3

Passer ensuite au perçage du panneau d'ébonite de devant (dimensions 630 × 200 × 6). Si facile que soit cette opération lorsqu'on emploie de l'ébonite « Croix de Lorraine » pouvant se travailler sans précautions spéciales, même avec des mèches à bois, elle sera encore très simplifiée par l'emploi du panneau *tout ajusté et percé* livré

Digitized by Google

dans le nécessaire de montage ACER.

Fixer ensuite sur ce panneau les différents organes de contrôle : condensateurs, rhéostats, potentiomètres fiche et jack, ce qui ne représente aucune espèce de difficulté et n'appelle aucune explication.

Fixer le plateau ainsi équipé d'équerre sur la planche de fond au moyens de 4 vis à bois. Renforcer au

être d'une capacité suffisante pour ne pas devoir être rechargée souvent, il convient de souligner l'importance de la batterie de plaque. Elle devra pouvoir débiter 30 milliampères au minimum, faute de quoi sa durée ne serait que très courte. Pour plus de précaution, la shunter par un condensateur fixe de 2 microfarads. Ne pas l'utiliser au delà de 70 volts.

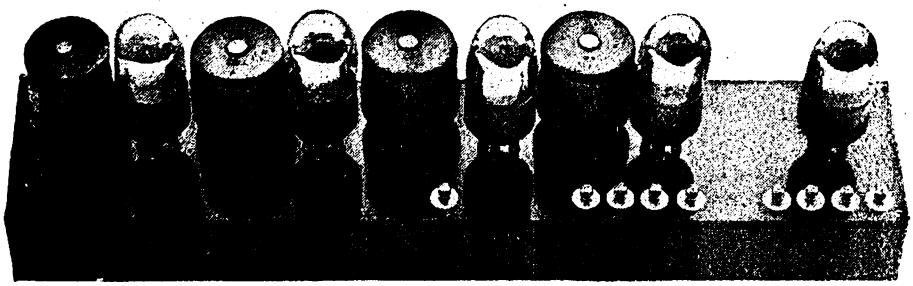


Fig. 4

besoin. ce qui n'est pas indispensable par deux équerres placées de chaque côté.

Et il ne reste plus qu'à exécuter, le plus proprement possible, les 13 *connexions* très simples indiquées sur le schéma pour que le poste soit prêt à fonctionner (fig. 4).

Selon l'habileté du monteur, la construction complète de l'appareil, en partant du nécessaire ACER, aura demandé de 2 à 4 heures de travail.

Mise en Fonctionnement

Il est indéniable que ce travail est à la portée de toute personne capable de monter un poste à galène. Les chances d'erreurs dans les connexions sont très improbables en raison de leur nombre *limité* (13) et de la manière extrêmement simple dont elles se présentent. Le fonctionnement immédiat du poste ne dépendra donc que du cadre, des batteries d'alimentation et surtout des lampes.

Ces trois accessoires ont la plus grande importance et devront être sérieusement choisis.

S'il n'y a rien à dire au sujet de la batterie 4 volts qui devra seulement

Le cadre a également une grande influence sur le rendement. Un bon cadre doit pouvoir utiliser 100 mètres de fil au minimum en grandes ondes et de 30 à 35 mètres en petites ondes en spires écartées de 10 $^{m}/^{m}$ environ les unes des autres. La construction d'un tel cadre est à la portée de tout amateur adroit mais demande plus de travail qu'on pourrait le croire à première vue. Se méfier des cadres à grande capacité (spires rapprochées) ou de ceux n'utilisant qu'une faible longueur de fil Les derniers ne permettant de prendre les grandes ondes que par l'emploi d'une bobine supplémentaire, c'est-à dire dans de très mauvaises conditions.

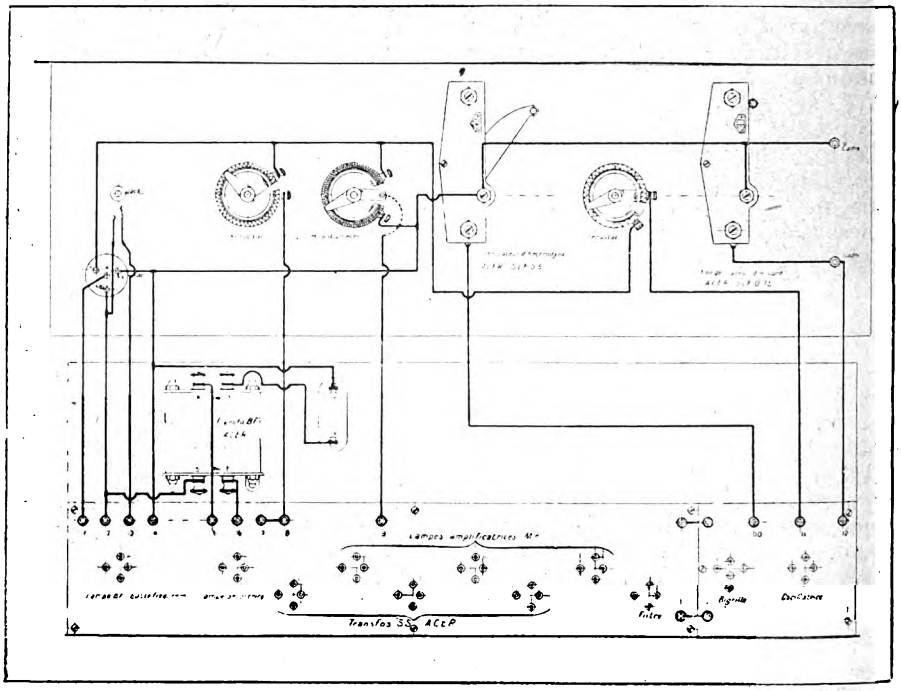
Le cadre ACER à 4 enroulements symétriques et à faibles pertes, procurera dans tous les cas et sous le plus faible encombrement le maximum possible de rendement.

Nous déconseillons l'emploi d'une antenne qui diminue la syntonie et augmente considérablement les parasites. On peut toutefois y avoir recours pour la recherche d'émissions très lointaines qui, une fois repérées, pourront généralement se retrouver sur

Digitized by Google

cadre avec plus de pureté.

Quant aux lampes, il faudra également les choisir de première qualité et en essayer plusieurs à chaque place pour obtenir le maximum de rendement. Nous recommandons particulièrement les lampes du type A-409 (Philips) ou RT 55 (Radiotechnique) pour la détection et les moyennes fréquences à moins que l'accrochage ne soit trop énergique, cas dans lequel de droite (hétérodyne) et compléter l'accord par celui de gauche (accord du cadre). Renforcer par la manœuvre du potentiomètre dans le sens de la flèche. Repérer soigneusement sur une fiche (livrée avec chaque appareil) les divisions de chaque cadran auxquelles on a trouvé une station émettrice : on la retrouvera par la suite très facilement et sans erreur sur ces mêmes numéros.



PLAN D'ENSEMBLE INDIQUANT L'EMPLACEMENT DES ORGANES ET LE CABLAGE EXISTANT AINSI QUE LE PLAN DE PERÇAGE DU PANNEAU AVANT, EN GRANDEUR D'EXÉCUTION (ENVOYÉS CONTRE 5 FR. TIMBRES OU MANDAT)

les lampes micro du type courant A-410 ou R 36 conviendront parfaitement.

Réglages

Une notice de réglage détaillée est jointe à chaque ensemble de pièces ACER. Ces réglages sont d'ailleurs d'une grande simplicité et demandent seulement de la part des débutants une certaine patience et des manœuvres très lentes.

Manœuvrer d'abord le condensateur

Résultats

Comme nous l'avons déjà dit, la qualité des résultats obtenus est fonction de la qualité des pièces employées. Nos boites de montage étant composées d'une sélection rigoureuse des meilleurs accessoires actuellement connus, les résultats obtenus devront être *au moins égaux* à ceux donnés par les meilleurs postes récepteurs connus d'un nombre égal de lampes. Nos appareils correctement montés sont *garantis* comme recevant sur petit cadre

Digitized by Google

dans des conditions normales et en très bon haut-parleur des stations éloignées telles que Vienne, Prague, Motala, Rome. Madrid, Moscou, etc. A Paris, par exemple, plusieurs stations étrangères P. O. sont reçues très facilement *même en plein jour*.

Nos transformateurs M.F. type SS permettent le maximum de sélectivité compatible avec une égale reproduction des fréquences musicales extrêmes. Nos appareils sont garantis séparer, même dans Paris, des stations telles que Radio-Paris et Daventry, la Station de l'Ecole Supérieure des P.T.T. de Langenberg, de Toulouse, de Stuttgart, etc.

Ces garanties sont formelles. Tout appareil qui, pour une raison ou une autre, ne donnerait pas les résultats ci-dessus énumérés sera *gratuitement* mis au point par notre service d'essais, ou remplacé, à condition que les pièces nous soient retournées intactes, bien emballées, en port payé, et dans un délai maximum de 15 jours.

Nous donnons, pour terminer la liste de tous les accessoires nécessaires au montage du poste 6 lampes décrit dans cette notice. Encore une fois, nous insistons sur l'intérêt que présente l'emploi exclusif de pièces de tout premier choix. Il serait regrettable en effet de paralyser le fonctionnement d'un ensemble excellent par ailleurs, du fait d'un transformateur B.F. insuffisant ou d'un condensateur shunté d'une valeur inexacte ou de mauvaise qualité.

Rappelons également que notre service technique répondra à toute demande de renseignements accompagnée d'un timbre pour la réponse.»

Ateliers de Constructions Electriques de Rueil
4 ter, Av. du Chemin de Fer — Rueil (S. &-O.)

Liste des pièces nécessaires à la réalisation du SUPER S six ACER

1 Groupe spécial moyenne fréquence ACER
1 Groupe spécial changement de fréquence ACER
3 Transformateurs M.F., type " SS " ACER
1 Filtre ou tesla d'entrée " SS " ACER
2 Oscillatrices (bigrille) ACER
1 Condensateur de haute précision ACER. Capacité 0,5
1 Condensateur de haute précision ACER. Capacité 0,25
2 Cadrans démultiplicateurs ACER (ou dispositif de démultiplicateur centrale)
1 Transfo BF " spécial super " ACER
1 Fiche de sécurité à 4 prises ACER
1 Potentiomètre
2 Rhéostats
1 Jack et sa fiche
1 Pile de polarisation avec support
1 Condensateur fixe 0,3 (pour shunter éventuellement le primaire du transfo BF)
2 Grosses bornes ou 2 jacks (cadre)
5 mètres de fil carré étamé
1 Panneau d'ébonite 630×200×6.

« AMATEURS »

« En collaboration avec les principaux fabricants de pièces détachées, un « Catalogue vient d'être imprimé, c'est le

Catalogue Général des Meilleures Marques

Pièces détachées et accessoires

« Demandez-le gratuitement à votre Electricien ou Fournisseur, s'il ne l'a « pas, M. Ch. VIARD, 52, Rue Fontaine, PARIS, vous l'enverra contre tim- « pour l'affranchissement.

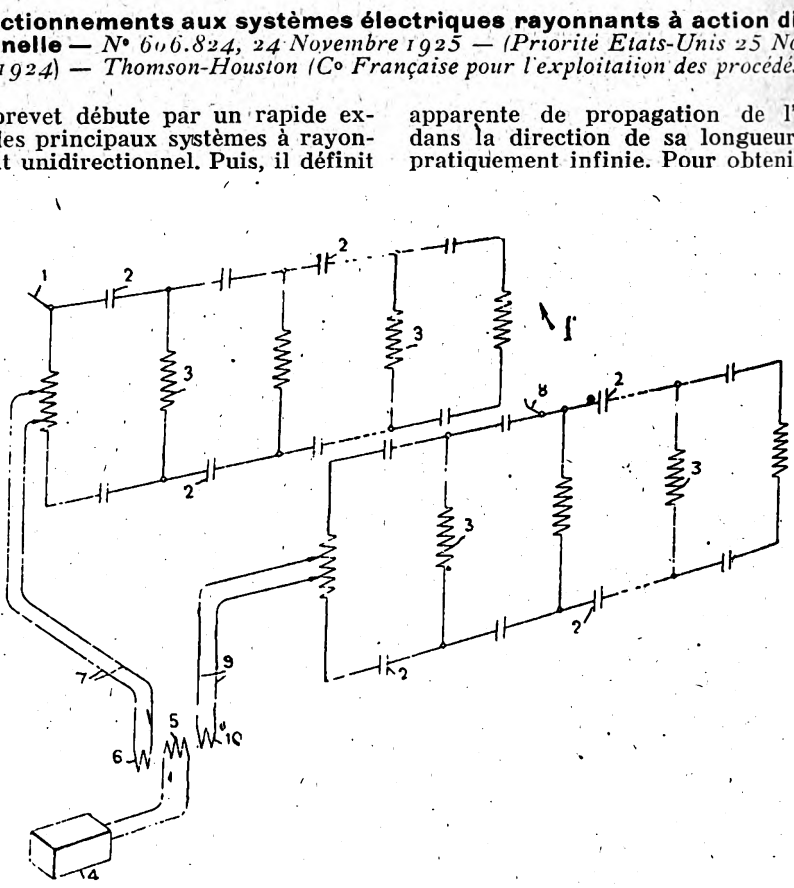
« REVENDEURS »

« Nous imprimons ces Catalogues à vos Nom et Adresse par 500 et 1.000 « exemplaires ; demandez nos conditions. »

Digitized by Google

Perfectionnements aux systèmes électriques rayonnants à action directionnelle — *N° 606.824, 24 Novembre 1925 — (Priorité Etats-Unis 25 Novembre 1924) — Thomson-Houston (C° Française pour l'exploitation des procédés).*

Le brevet débute par un rapide exposé des principaux systèmes à rayonnement unidirectionnel. Puis, il définit



les conditions nécessaires pour un rayonnement extrêmement aigu :

1° Le système rayonnant doit être de dimension de l'ordre de grandeur d'une ou plusieurs longueurs d'ondes ;

2° Il doit comporter un nombre considérable de conducteurs verticaux.

Le cadre ou « système de circuits » 1 est accordé de telle sorte que la vitesse apparente de propagation de l'onde dans la direction de sa longueur soit pratiquement infinie. Pour obtenir ces résultats, les inductances en série sur chaque côté horizontal, sont neutralisées par des condensateurs 2 uniformément répartis. La capacité disposée en shunt entre les deux côtés horizontaux du cadre, est neutralisée par les inductances shunt 3 également uniformément réparties. Cette méthode d'accord du cadre, lorsqu'il est considéré comme

Digitized by Google

ligne de transmission, présente la caractéristique d'un circuit constitué de faibles résistances en série et de résistances shunt élevées. On doit disposer des condensateurs d'accord et des inductances d'accord suffisamment rapprochés les uns des autres pour obtenir un effet de capacité et d'induction uniformément réparti. Pour cela la distance entre deux condensateurs ou selfs adjacents ne doit pas être supérieur à une fois la longueur d'onde.

L'énergie est fournie au cadre, comme représenté, par un générateur 4 et par l'intermédiaire d'une bobine de couplage 6 et d'une ligne de tranmission 7.

Ainsi les courants traversant les éléments verticaux reliant les deux côtés du cadre et comprenant les selfs d'accord 3 sont tous en phase et ont des intensités de même ordre de grandeur.

Chacune de ces liaisons transversales rayonne de l'énergie dont les radiations s'ajoutent dans deux directions à angle droit de la direction du cadre mais se neutralisent dans la direction du cadre.

Pour obtenir une radiation unidirectionnelle on utilise un système semblable de cadre 8 séparé de 1 par une distance égale à $\frac{\lambda}{4}$ ou à un multiple impair de $\frac{\lambda}{4}$.

Le deuxième cadre peut agir par renvoi de l'énergie reçue du premier cadre ou bien peut être alimenté en énergie par la self de couplage 10 et la ligne de transmission 9 de longueur telle que le courant fourni au cadre 8, soit déphasé de 90° par rapport à celui du cadre 1.

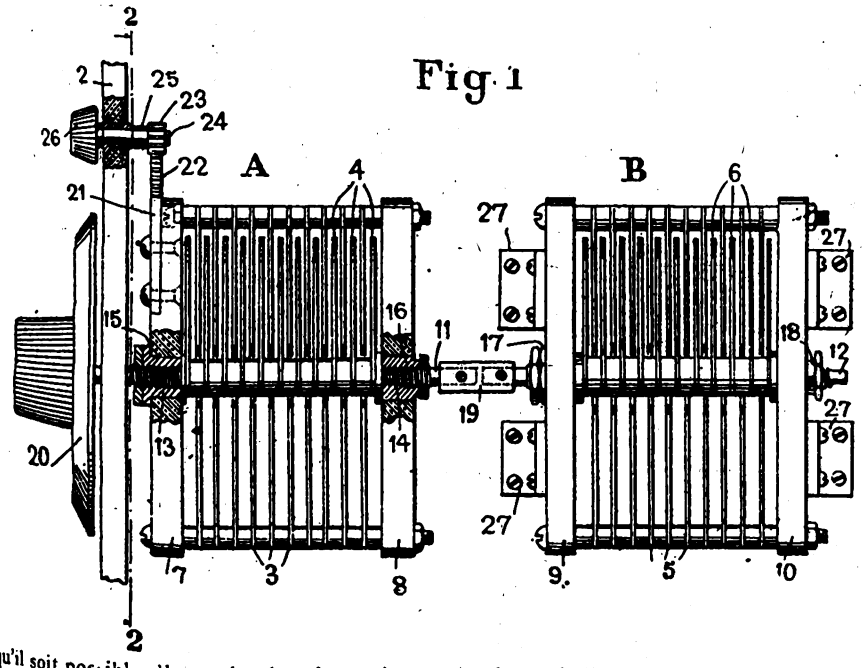
L'acuité de l'action directionnelle peut être pratiquement amenée à toute valeur désirée.

Perfectionnements aux modes de réglage des condensateurs — *N° 628.691 — 8 Février 1927 (Priorité Etats-Unis 10 Février 1926) — Compagnie Française Thomson-Houston.*

On a eu coutume jusqu'ici de disposer deux ou plusieurs condensateurs avec leurs rotors fixés sur un même arbre, de façon qu'il soit possible d'accorder les deux circuits en faisant tourner l'arbre de commande.

On a constaté que les condensateurs ainsi assemblés ne peuvent pas en général, être substitués l'un à l'autre dans des circuits avec lesquels ils sont respectivement associés, si l'on désire obtenir les meilleurs ré-

Fig. 1



Digitized by Google

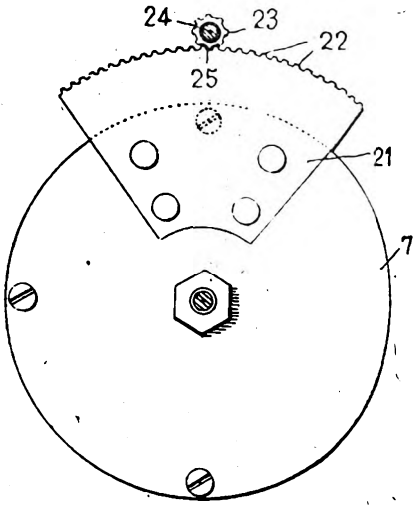
sultats, à moins que l'on ne procède, à un réglage préliminaire de l'un ou l'autre des rotors.

L'objet de la présente invention est d'éviter la nécessité de régler les rotors 4 et 6 individuellement, en prévoyant des moyens grâce auxquels un ou plusieurs des stators (3) des condensateurs reliés les uns aux autres, peuvent être réglés relativement à leurs rotors respectifs, fig. 1 et 2.

La disposition représentée fig. 1 permet de substituer l'un à l'autre les condensateurs A et B, dans une paire de circuits accordés. Lorsque les condensateurs ont été convenablement connectés on fait tourner le cadran 20 et le bouton qui l'entraîne jusqu'à ce que l'on obtienne l'audition de la station désirée, dans les meilleures conditions. On peut ensuite faire tourner le bouton 26, de façon à améliorer, si possible, les conditions de réception. Après cette dernière opération il peut ne pas être nécessaire d'effectuer des réglages subséquents.

Toutefois, il est possible, après un premier réglage au moyen du bouton 26 d'améliorer la réception par un nouveau réglage par déplacement du cadran 20. Après cela, on doit recommencer les essais en déplaçant le bouton 26, jusqu'à ce qu'il ne soit plus possible d'améliorer la réception.

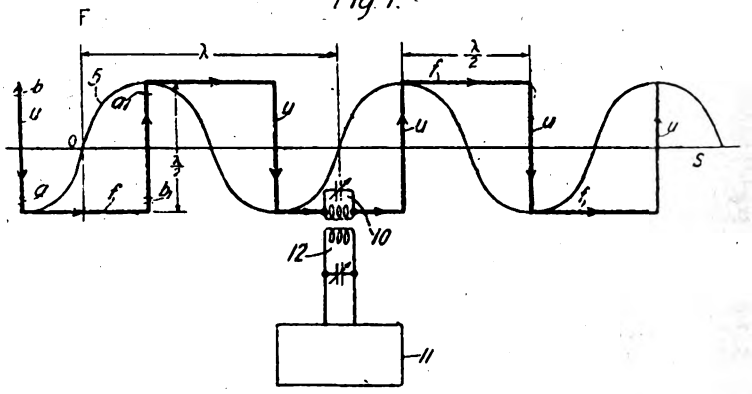
Fig 2



Perfectionnements aux antennes pour installations radiophoniques — *N° 629.045 — 12 Février 1927 — Le Matériel Téléphonique.*

Cette invention se rapporte à des antennes pour installations radiophoniques, et plus particulièrement à des antennes pour systèmes de radiocommunications par ondes courtes. Suivant les arrangements décrits ici, l'antenne comprend des fils ou conducteurs verticaux dont la hauteur est pratiquement égale à la moitié de la longueur de l'onde radiée, ces conducteurs étant espacés dans la direction de la propagation des ondes sur une distance offrant une relation déterminée et bien définie avec la longueur d'onde, tout en étant connectés en série. Les appareils de la station peuvent être reliés soit au point central électrique ou à

Fig 1.



Digitized by Google

Fig 3.

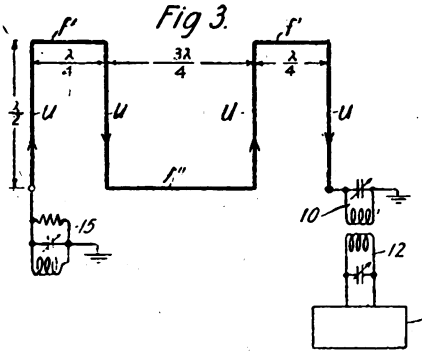


Fig.6.

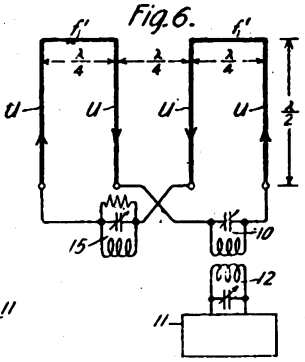


Fig. 7.

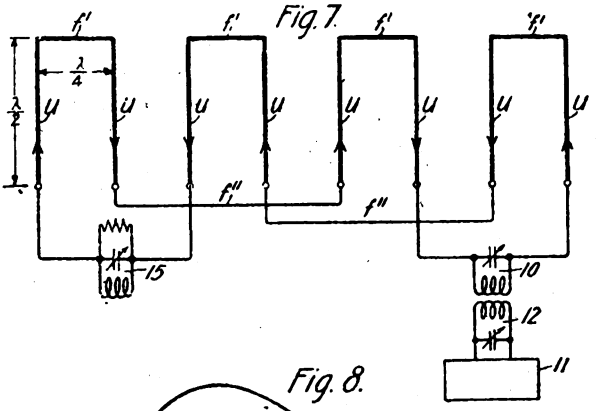
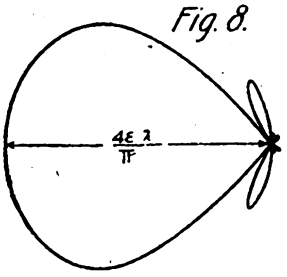


Fig. 8.

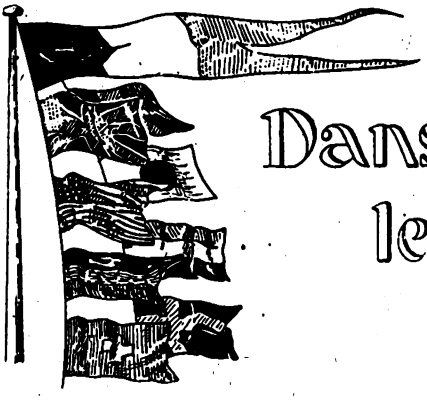


l'extrémité du système d'antenne. Le système réalisé possède de très bonnes caractéristiques directrices.

Dans le cas d'une station réceptrice, le système décrit permet d'obtenir de hauts voltages dans le circuit de départ avec un accroissement continuel de ces voltages à mesure que les dimensions de l'antenne s'accroissent.

Les figures 1, 3, 6 et 7 se rapportent à quatre différents types d'antennes; la figure 8 montre les caractéristiques directrices du système de la fig. 7 suivant un diagramme polaire.

Digitized by Google



Dans les revues étrangères

AMÉRIQUE

Radio — Mars 1928

Qu'est-ce que le Système Marconi ? par Garrik Eisenberg.

Description, illustrée de photographies de la station australienne d'ondes dirigées pour communiquer avec l'Angleterre.

Les Filtres, par Samuel G. Mc. Meen.

L'auteur fait comprendre le fonctionnement des filtres électriques par des analogies hydrauliques.

Radio Broadcast. — Avril 1928

Alimentation sans lampes spéciales par Lewis B. Hagerman.

Le système préconisé par l'auteur consiste à redresser le courant à l'aide d'une cellule électrolytique et à le filtrer.

Comment les perfectionnements en radio ont amélioré l'enregistrement et la reproduction phonographique.

L'auteur expose rapidement les anciennes méthodes d'enregistrement et les compare aux méthodes actuellement en usage. Il y a quelques années, pour enregistrer un disque on était obligé de grouper les musiciens devant un immense pavillon, les vibrations ainsi recueillies actionnaient directement la pointe chargée de tracer dans le disque. A l'heure actuelle l'orchestre est groupé en ordre normal devant un microphone dont le courant, amplifié, actionne un « style ».

Q. S. T. — Mars 1928

Récepteurs à double détection avec filtres de bande et lampes à écran de grille par Dr. Wilred Taylor.

L'auteur discute différents schémas et donne des constantes de réalisation.

L'auteur relate comment l'inconvénient a pu être supprimé : en shuntant le manipulateur par 2 m f et en insérant sur le retour de grille une bobine de choc shuntée elle même par un condensateur.

Essayez seulement..., par A. Budlong.

Un émetteur d'amateur produisait des brouillages dans tous les quartiers. Tous les récepteurs d'alentour enregistraient les claquements du manipulateur quand il transmettait.

Construction de condensateurs variables pour haute tension par Bert E. Smith.

Les condensateurs sont construits avec un espacement considérable entre lames et ne présentent point d'angles vifs.

Radio New — Avril 1928

Qu'est-ce que la pureté de réception ? par Robert Neil Auble.

L'auteur étudie les distorsions qui peuvent se produire dans un haut parleur.

Une colonne cylindrique d'air ne vibre que suivant une fréquence bien déterminée ou suivant un des harmoniques de cette fréquence. Mais, si l'on élargit graduellement la colonne, qu'en un mot on la rende conique, les réflections qui se produisent sur les parois augmentent considérablement la gamme qui peut être transmise.

La meilleure solution consiste à utiliser un développement exponentiel du pavillon.

Néanmoins la fréquence minimum transmise dépend de la longueur du pavillon et pour transmettre toutes les fréquences audibles avec un pavillon rectiligne, il faudrait

Digitized by Google

une longueur d'une dizaine de mètres. En repliant le pavillon sur lui-même, on peut en réduire la longueur tout en gardant la même efficacité mais c'est au détriment du rendement.

Le haut parleur à cône procède d'un autre principe. Le cône entre en vibration suivant certains modes qui dépendent de la fréquence. Mais, avec un tel système dépendant de la fréquence, on a plutot tendance à exagérer les notes basses ce qui donne à la musique un caractère désagréable.

Fonctionnement des appareils d'alimentation plaque par Hersiden Green.

L'auteur explique simplement l'action des filtres.

ANGLETERRE

Wireless World — 7 Mars

Récepteur avec lampes à cathode chauffée indirectement par A. P. Caslellain.

L'auteur décrit un récepteur à trois lampes qui peut être alimenté en courants continus en alternatifs.

N'y a t-il pas trop de types de lampes? par E. V. Appletton.

Le développement de la T.S.F. à fait naitre d'excellents types de lampes mais aussi des types pour le moins inutiles.

Il y aurait, pour simplifier le choix de réduire considérablement les catégories.

L'auteur propose de supprimer la série 4 volts pour ne conserver que les séries 2 volts et 6 volts.

Chaque lampe serait désignée par une lettre et un chiffre, exemple H 510 — lampe pour haute fréquence, 5 volts au filament et 0,10 ampère.

Wireless World — 14 Mars 1928

Les pick ups pour phonographe par A. P. Caslellain.

Le rôle du pick up est de transformer les variations enregistrées en courants électriques. Quelles que soit la méthode de conversion utilisée le pick up doit remplir les conditions suivantes :

A) L'aiguille doit suivre le sillon du disque exactement sur toute sa longueur.

B) La vitesse du disque doit être constante.

C) Le poids ou plutôt le poids effectif du pick up doit être suffisant pour satisfaire à la condition a) mais ne doit point être excessif et causer de rayures au disque.

D) L'aiguille doit pouvoir se mouvoir dans un seul plan seulement et l'amortissement doit être équivalent dans les deux sens.

E) L' amortissement ne doit point être excessif (à cause de la condition C).

F) Il ne doit point y avoir de résonance mécanique.

Wireless World — 28 Mars

Volts-ohms et Ampères par N. P. Vincer Minter.

Exposé clair et simple de la loi d'ohm et de quelques applications à un récepteur.

Wireless World — 4 Avril

Phototélégraphie, description des procédés Siemens-Karolus Téléfunken pour la transmission des images.

Réaction progressive par A. P. Castellain.

Dans un récepteur ne comportant pas d'amplification à haute fréquence avant la détection le contrôle de la réaction est très important. Il faut que le réglage en soit ainsi, souple et progressif.

L'auteur décrit un montage avec contrôle de la réaction par condensateur variable.

La détection est assurée par un condensateur variable.

Popular Wireless — 10 Mars

Télévision sans fil. Une offre de 1000 livres a Mr Baird.

La publicité faite par Mr Baird, autour de ses inventions peut laisser croire qu'en l'état actuel des choses, la télévision peut recevoir une application pratique. La direction de Popular Wireless offre à M. Baird une somme de 1000 livres sterling s'il veut bien faire une expérience devant un comité nommé par elle.

Les conditions de l'expérience seront les suivantes :

Transmettre à une distance d'au moins 25 mètres ;

1° Trois visage connus, ensemble ou séparément et de telle sorte qu'ils soient reconnaissable.

2° Des solides géométriques en mouve-

Digitized by Google

ment lent, que les membres du comité puisse reconnaître.

3° Un groupe de dés et de billes, en mouvement, tel que le comité puisse le définir. Le nombre des objets ne dépassera pas 12.

4° Le comité devra pouvoir reconnaître les jouets représentant des animaux en mouvement lent.

5° M. Baird devra transmettre un cadran d'horloge. On déplacera lentement les aiguilles et le comité devra pouvoir lire l'heure.

Les expériences ne devront pas durer plus de 2 heures. M. Baird devra accepter le défi avant 7 jours et l'expérience devra avoir lieu avant six semaines.

POPULAR WIRELESS — 7 Avril

La sélectivité est-elle nécessaire ? par Humphay Purcell.

L'auteur conclut qu'il faut actuellement des réceptenrs sélectifs et que dans ce but l'étage d'amplification à haute fréquence est réellement nécessaire.

AUTRICHE

RADIO WELT — N° 13

Amplification finale par Manfred von Ardenne.

L'auteur étudie les conditions que doit remplir le dernier étage d'amplification pour ne point introduire de distorsions.

ALLEMAGNE

FUNKMAGAZIN — Mars 1928

Le microphone optique par Ing. L. Weissglass.

Exposé sommaire et élémentaire des propriétés de la cellule photoélectrique.

RADIO FUR ALLE — N° 3

Instruments de mesure par W Nestel.

L'auteur passe en revue les principaux types d'instruments.

On dit que....

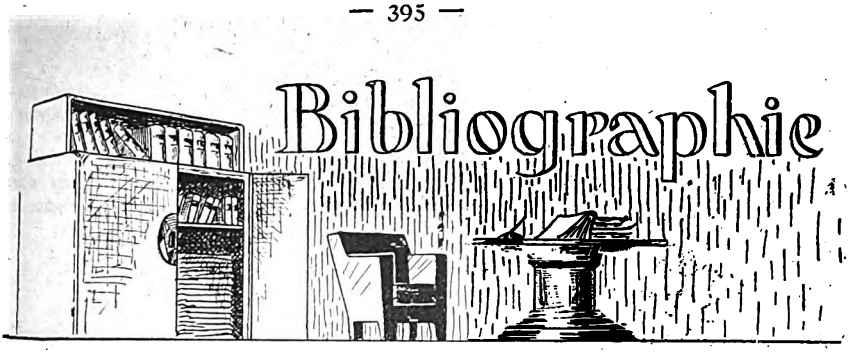
Le 6 Mai, de 14 heures 50 à 17 heures, les émissions Radio Toulouse de la Radiophonie du Midi ont retransmis les diverses péripéties du match de Championnat de France de football qui se déroulait sur le terrain du Stade Toulousain à Toulouse.

Au cours de cette retransmission, les aviateurs Costes et Le Brix se sont rendus sur le terrain devant le microphone de Radio-Toulouse, et en présence des autorités ont adressé à tous les auditeurs une allocution remerciant de la cordialité avec laquelle ils avaient été reçus dans le Midi.

La retransmission du match a eu lieu ensuite avec la plus grande précision. Grâce aux dispositions techniques prises tout spécialement, le speaker spécialiste des retransmissions sportives pouvait, soit faire entendre les bruits de la foule, soit s'isoler et donner ainsi un compte rendu de ce qui se déroulait sous ses yeux sans que le moindre bruit vienne jeter du trouble dans son récit.

Cette radiodiffusion d'une clarté absolue, d'une netteté extrême complétée par diverses reprises par les bruits de la foule, les appréciations de personnalités telles que M. Lanusse, Vice-Président de la Fédération Française de Rugby, les chants des Palois vainqueurs et les cris des Quillannais, a obtenu le succès le plus complet.

Digitized by Google



« Construisez donc vous-même votre poste de téléphonie sans fil » par l'Abbé Th. MOREUX, Directeur de l'Observatoire de Bourges. Nouvelle édition, revue, mise à jour et très augmentée. 1 vol. in-16 de 248 pages avec 130 figures dans le texte. 12 francs.

Malgré le nombre croissant des volumes sur la T.S.F., l'ouvrage de l'Abbé Moreux sur ce sujet a remporté un succès inespéré. Quatre éditions se sont succédé rapidement. La cinquième qui vient de paraître a été sérieusement augmentée et constitue une véritable mise au point des perfectionnements réalisés ces derniers temps.

Grâce à cet ouurage écrit avec la clarté qui distingue tous les livres de l'auteur, un profane même peut devenir un télésansfiliste habile, construire lui-même son poste de téléphonie sans fil et utiliser le secteur d'éclairage pour recevoir les émissions des postes les plus variés, y compris ceux qui n'envoient que des ondes courtes.

Les différents montages sont indiqués par un luxe de schémas inusité et répondant à tous les besoins.

Le Chant Scientifique — Contribution à l'étude de l'Émission vocale normale, par LABRIET, Professeur au Conservatoire, et HUSSON, Ancien Elève de l'Ecole Normale Supérieure — In-8° de VIII et 148 pages — Prix : 30 francs, chez Labriet, à Nancy, 18, Rue des Dominicains.

Les auteurs étudient les phénomènes acoustiques et aérodynamiques qui accompagnent l'émission de la voix chantée dans sa forme optimum avec la rigueur de l'expérimentation phonétique actuelle, ce qui les conduit à formuler la théorie de *l'Accord Vocal.*

Ils considèrent les cavités de renforcement, pharynx et bouche, couplés sur le larynx et recherchent les conditions du voisinage de la résonance pour chaque son émis par le chanteur, c'est-à-dire l'accord vocal. A cet instant, la sonorité passe par un maximum pour une dépense pulmonaire donnée. et la fatigue laryngée par un minimum. Ces faits sont a rapprocher des phénomènes de résistance en T.S.F., où la réception est optimum quand le poste récepteur est « accordé » sur la longueur d'onde d'émission.

Une méthode d'éducation vocale, professée par les auteurs et scientifiquement contrôlée, est déduite de cette toute nouvelle et intéressante étude.

ON OFFRE..., ON DEMANDE

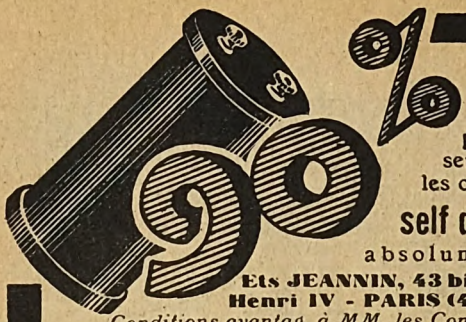
ON OFFRE...

930. — Possède haut-parleur Amplion AR31, val. 1525, légèrement défraichi, fonctionnement parfait, que céderais prix av nt. ou échangerais contre Gaumont Segvox Conférencier val. 1000.

931. — Matériel H.P. puissance pour réunion, composé, micro, ampli lâmpes, 4 H.P. batt. 6 et 200 v. boîte jonction micro lampes et accus rechange, groupe générateur 12-200 v. Le tout 1re marque, peu servi, état parfait. Pour conférenciers, orateurs, Pick-up, T.S.F. peut couvrir minimum 4000 m² soit 15000 auditeurs. Valeur 11700. Céderais condit. avant. Faire offre.

L'Imprimeur-Gérant : ANDRÉ SUZAINE, 4, rue de la Poste, Sedan

Digitized by Google



90 %

des insuccès dans vos montages sont dûs à la **Self de Choc** dont la **très grande importance** est négligée. Une seule self de choc bloque toutes les oscillations H. F., c'est la

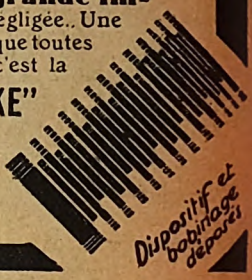
self de choc "BLOCKE"

absolument garantie.

Ets JEANNIN, 43 bis, boulevard Henri IV - PARIS (4e Arrond^t)

Conditions avantag. à MM. les Constructeurs.

Notice Y Franco



A CHAQUE POSTE SON REDRESSEUR APPROPRIÉ

LIÈGE 1927 — Elcosa — MÉDAILLE D'OR

LE NOUVEAU TYPE "CELO"

combine en un seul appareil le redresseur de tension anodique et le chargeur d'accus

Il permet d'alimenter directement, par le secteur, les plaques des postes les plus sensibles, et les plus compliqués ; en plus par la manœuvre d'une simple manette, il recharge votre batterie d'accus, sous 1,3 ampères, sans bruits, sans surveillance.

ÉCONOMIE — SIMPLICITÉ

AUTOPOLARISEUR électrolytique (B. S. G. D. G.) supprime la pile de grille et polarise AUTOMATIQUEMENT à la valeur OPTIMUM et est INUSABLE.

ÉLECTRO-CONSTRUCTIONS S. A.

STRASBOURG (Meinau)

POUR VOTRE SUPER STROBOSCOPIQUE

employez le STROBOBLOC

ASTRA

MARQUE DÉPOSÉE

Ensemble d'un filtre et de 3 étages MF à condensateur à air. Blindage absolu.
Fonctionnement garanti sur facture.

Prix : 340 francs

Etab^{ts} ASTRA, *51, Rue de Lille, PARIS-7e* — Téléphone Littré 85-54

Digitized by Google

ILLET 1928

LA T.S.F. MODERNE

REVUE MENSUELLE
9e ANNÉE
N° 96

LE NUMÉRO :
France... 3 fr. 75
Etranger. { 4 fr. 50 / 5 fr.

Digitized by Google

Une récente création
de
Ducretet :
le Radiomodula bigrille
des milliers déjà vendus sans publicité

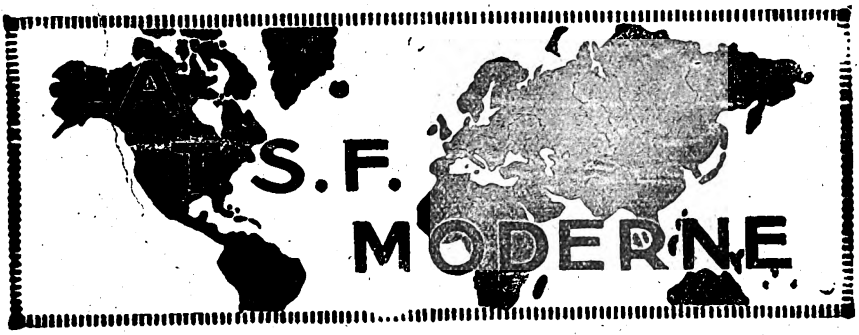
L'industrie automobile a prouvé que l'on peut construire en grandes séries des voitures de luxe. — En T. S. F. le RADIOMODULA bigrille DUCRETET est né du même effort industriel.
C'est un récepteur de LUXE
d'un prix très séduisant.

NOTICE P FRANCO

Société des Etablissements **DUCRETET** Bd Haussmann nº 89A - PARIS

CRÉATEURS DU CHANGEMENT DE FRÉQUENCE BIGRILLE

Digitized by Google



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ
9, Rue Castex — PARIS-4e

NUMÉRO 96 JUILLET 1928

SOMMAIRE

LA TRIGRILLE A FONCTIONS MULTIPLES
R. Barthélémy, Ing. E. S. E.

MONTAGE A CHANGEMENT DE FRÉQUENCE SIMPLIFIÉ DE FONCTIONNEMENT AMÉLIORÉ
L. G. Veyssière

POUR AUSCULTER LES LAMPES
L. Chrétien, Ing. E. S. E.

HARMONIQUES
M. Papin

CURIEUSE EXPÉRIENCE DE T. S. F. A LILLE

UNE VISITE A LA FOIRE DE PARIS

Q. R. K. : Sensibilité d'un Récepteur
L. Chrétien, Ing. E. S. E.

HORAIRE DES TRANSMISSIONS

ONDES COURTES

INDICATIFS ENTENDUS

CHEZ LES CONSTRUCTEURS : La première Encyclopédie de T S F en France

QUELQUES BREVETS

DANS LES SOCIÉTÉS

DANS LES REVUES ÉTRANGÈRES

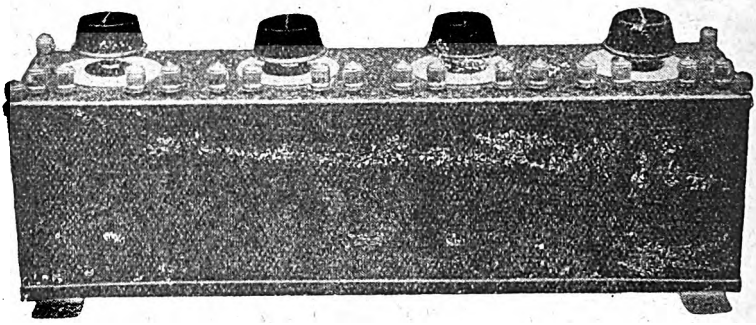
BIBLIOGRAPHIE

ON OFFRE..., ON DEMANDE...

Digitized by Google

SPÉCIALITÉ DE BOBINAGES
— POUR LABORATOIRES —

TRANSFOS H. F. & M. F. de tous Modèles — OSCILLATRICES
SELFS SEMI-APÉRIODIQUES - SELFS DE CHOC, etc.
TOUS LES BOBINAGES décrits dans « La T. S. F. Moderne »



Notre AMPLI MF 524, type 1928

Cet appareil de haute précision, **scrupuleusement réalisé** d'après les données de « La T. S. F. Moderne », est entièrement **GARANTI sur FACTURE** contre tout vice de construction et de matière.

Bobinage rangé — Cage de Faraday **intégrale**, cloisonnée en laiton **émaillé** au four (noir craquelé). — **Présentation impeccable — Haut rendement.**

AMPLI 524 modèle A, 1 filtre + 2 MF Prix **390** frs
— — **B,** 1 filtre + 3 MF — **490** frs
} Taxe de luxe en sus

Notre table MF 526 décrite dans "La T.S.F. Moderne" nº 94, permettant la construction rapide et sans aléas de tous les changeurs de fréquence.

Table 526 complète 1 filtre + 2 MF ..... **330** frs
Filtre seul monté sur broche accordé, l'un..... **70** frs
Transfos MF monté sur broche accordé, l'un.... **70** frs
Modèles brevetés et déposés

Tous nos appareils sont garantis **étalonnés séparément** à l'Hétérodyne de mesure et devant l'acheteur s'il le désire (téléphoner pour rendez-vous).

ÉTALONNAGE, **15** fr. — COURBES D'ÉTALONNAGE, **25** fr. par appareil
Catalogue N° 33 : France **0** fr. **50** — Etranger **1** fr. **50**

MM. les fonctionnaires de l'Administration des P. T. T. sont priés de s'adresser pour leurs commandes au **Comptoir Franco-Américain**, *17, Rue Littré, PARIS-6e. Téléphone : Littré 13-92.*

ATELIERS LAGANT

170-172 Rue de Silly
à Boulogne
Billancourt
(Seine)

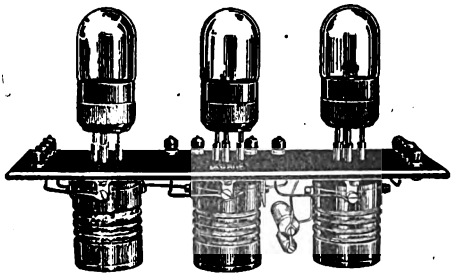


Table M. F. 526

Téléphone :
BOULOGNE 12.01
Chèques Postaux
PARIS 195.308

Digitized by Google

LA T.S.F. Moderne

9e Année

ue 1928
No 96

LA TRIGRILLE
A FONCTIONS MULTIPLES

La première qualité que présentent les lampes trigilles fabriquées actuellement, est leur grand coefficient d'amplification, allié à une résistance interne relativement faible. Ceci nous incite à penser que la lampe de l'avenir proche, qu'on dénomme déjà à écran d'anode, ne sera pas la *bigrille* que l'on décrit maintenant dans maints journaux, mais la *trigrille*.

On évite ainsi la grave difficulté de réalisation d'une impédance d'anode d'une valeur élevée, surtout dans le cas des ondes inférieures à 500 mètres.

Ce n'est pas, toutefois, cette importante application que nous voulons développer aujourd'hui, mais plutôt l'utilisation des diverses anodes comme électrodes d'entrée ou de sortie, et non seulement comme anodes accélératrices d'électrons.

Dans cet ordre d'idée, on peut effectuer simultanément avec la même lampe une amplification haute fréquence et un changement de fréquence de l'onde reçue.

Il est facile, en particulier, de réaliser un montage qui, en plus du changement de fréquence, procure à la fois une réaction dans le circuit d'entrée (collecteur d'onde) et dans le circuit de battement (Telsa, moyenne fréquence). Nous avons dénommé « Trisodyne », ce dispositif qui rappelle le montage « Isodyne », tout au moins en ce qui concerne le schéma de l'oscillateur local.

Digitized by Google

La grille extérieure Ge (fig. 1) sert de grille d'entrée. Elle est reliée au circuit d'accord du collecteur d'onde (cadre) et son potentiel moyen est celui du pôle négatif de la source d'alimentation 4 volts.

convenable de la self L_2, on obtient un minimum de réaction de l'onde locale sur le circuit d'entrée et par suite un minimum de rayonnement par le collecteur d'onde, ce qui n'est pas négligeable au point de vue altruiste.

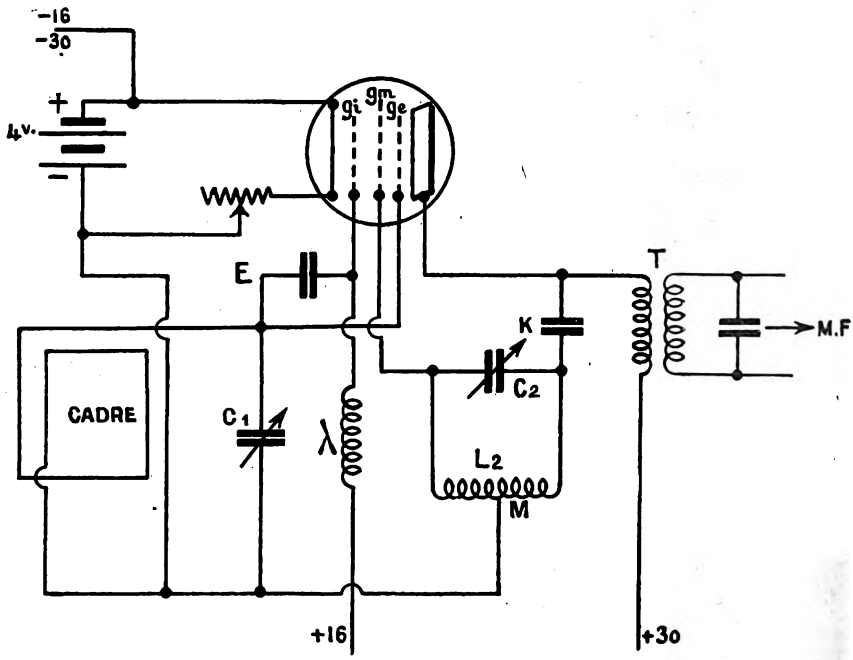


Fig. 1

L'oscillation locale est obtenue par la réaction du circuit de plaque sur le circuit de la grille moyenne. Le couplage réactif est effectué par le condensateur K et le circuit oscillant C_2 L_2 lui-même; c'est cette partie du montage qui rappelle le système Isodyne ; on peut voir, en effet, que si la prise M est faite en un point

Le condensateur K. joue en même temps le rôle de capacité d'accord du transformateur T. qui recueille le battement moyenne fréquence.

La grille intérieure Gi est portée à un potentiel positif de 12 à 14 volts à travers une bobine de choc A. Cette impédance fait apparaître dans le circuit de

Digitized by Google

grille, qui est analogue, à l'inclinaison près de sa caractéristique, à un circuit de plaque, des tensions haute fréquence et moyenne fréquence qu'on peut utiliser pour réagir sur le circuit d'entrée. Le moyen le plus simple pour effectuer cette opération, réside dans l'emploi de la réaction électrostatique. Une capacité E, est donc connectée entre la grille intérieure et la grille extérieure. Cette capacité est très petite et on peut se contenter, en général, de la capacité interne de la lampe et de celle des connexions comme condensateur de réaction. On obtient l'accrochage sur le circuit d'entrée ou tout au moins un maximum très net de la réception pour un chauffage déterminé de la trigrille. On pourrait obtenir une plus grande souplesse de réglage et aussi une grande sensibilité, en effectuant la réaction sur une petite partie du bobinage du cadre à l'aide d'un condensateur variable relié à la grille extérieure. Toutefois, le gain obtenu ne nous a pas paru valoir l'adjonction d'un organe et d'un réglage supplémentaires.

Cette réaction introduit aussi une tension moyenne fréquence sur la grille extérieure Ge qui contribue au renforcement du courant M.F. dans le primaire du transformateur T. On pourrait aller jusqu'à l'accrochage M.F. en disposant une impédance convenable dans le circuit de grille extérieure. Ceci n'offre pas un gros intérêt, car la réaction et l'accrochage M.F. sont plus facilement obtenus par les étages amplificateurs suivants.

On se rend compte déjà par ce bref exposé quelle valeur d'amplification on peut atteindre avec une telle lampe et quelles ressources la trigrille présente dans le sens de la simplification des appareils.

En dehors de la fonction de la grille intérieure comme anode de réaction, il existe la fonction accélératrice d'électrons qui contribue à augmenter la sensibilité du changement de fréquence. Si l'on admet, comme il est logique, que l'onde de battement est obtenue par *modulation* de l'émetteur local par l'onde incidente, l'amplitude de battement est alors proportionnelle à l'amplitude de l'onde locale et le fait de diminuer la résistance interne de la lampe par la grille accélératrice, augmente cette amplitude. L'expérience montre, en effet, qu'en réalisant un montage bigrille et un montage trigrille avec les mêmes éléments, en utilisant simplement la grille interne de la trigrille comme accélératrice, on obtient un bénéfice très net à l'actif du changeur de fréquence trigrille.

Avec une lampe trigrille suivie d'une lampe détectrice ordinaire, à réaction, on peut déjà obtenir sur cadre, au casque, un certain nombre d'émissions européennes.

Digitized by Google

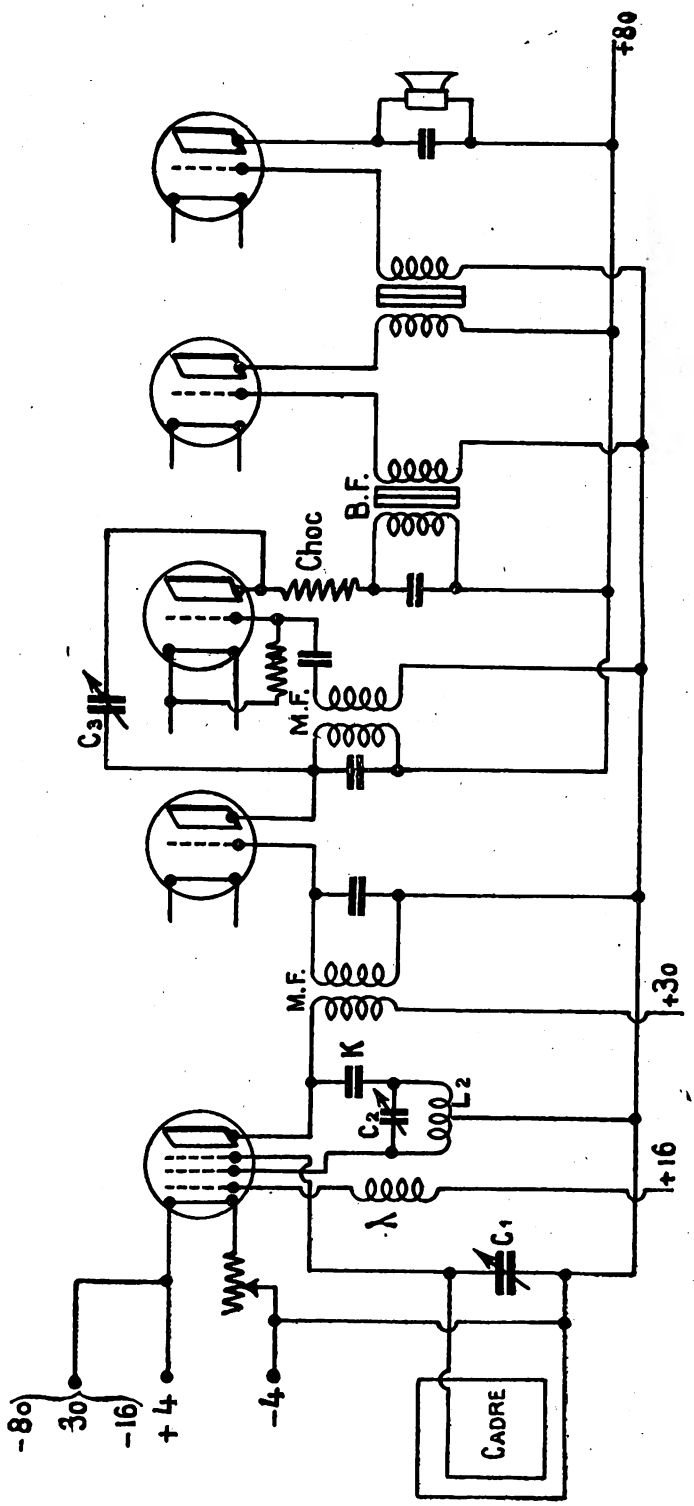


Fig. 2

Digitized by Google

Le poste qui a été réalisé industriellement sous le nom de « Trisodyne 5 » comporte cinq lampes ; la première est une trigrille disposée selon le schéma de la fig. 1. Elle est suivie de 4 lampes :
une amplificatrice moyenne fréquence, une détectrice à réaction et deux basse fréquence.

Le réglage de la réaction sur le circuit d'entrée s'effectue très simplement par le rhéostat de chauffage; on modifie ainsi dans de grandes limites la pente de la caractéristique de la grille intérieure de la lampe trigrille. La réaction moyenne fréquence est commandée par un très petit condensateur, C3, variable, qui transmet, comme le montre le schéma fig. 2, une partie de l'énergie M.F. du circuit plaque de la détectrice au circuit grille de la même lampe.

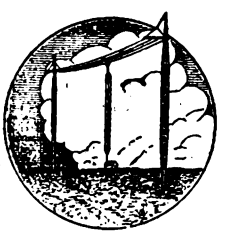
Les caractéristiques des transformateurs moyenne fréquence sont tout à fait classiques. Les bobines de choc ont de 5 à 7000 spires sur des sections moyennes (M.F.) et basse fréquence (B.F.) de l'ordre de 8 centimètres carrés.

Les sources de tension anodiques peuvent être obtenues à partir de la batterie de 80 V. à l'aide de résistances appropriées, ou plus simplement en effectuant des sorties à 15 et 30 V. sur cette batterie. Il est relativement facile, avec un tel montage, d'obtenir en plein jour à Paris, sur cadre, des stations ondes courtes assez puissantes (Langenberg, Daventry, parfois Francfort, Stuttgart, Vienne, etc...) Evidemment, le soir, on obtient tout le broadcasting européen avec une aisance qu'envieraient bien des possesseurs d'appareils à 7 ou 8 lampes.

Le bruit de fond est insignifiant par rapport à la puissance de la plupart des auditions. Ceci est dû à ce qu'une grande partie de la sensibilité est obtenue par la haute fréquence et par la production même du battement, et qu'on n'utilise qu'un étage en moyenne fréquence.

R. BARTHELEMY,
Ing. E.S.E.

Fig. 2



Digitized by Google

MONTAGE A CHANGEMENT DE FRÉQUENCE SIMPLIFIÉ ET DE FONCTIONNEMENT AMÉLIORÉ

Nous avons poursuivi nos essais sur les montages à changement de fréquence au double point de vue de la simplification et de l'amélioration du fonctionnement. Nous avons obtenu d'excellents résultats dans les deux sens. En plus, nous avons recherché un montage nous permettant d'étendre notre gamme de longueur d'onde par simple changement des bobines d'accord et d'hétérodyne.

Le montage que nous avons décrit dans le n° 93 de *La T S. F. Moderne* est conservé dans ses grandes lignes. Nous maintenons d'une façon absolue notre prédilection pour l'utilisation d'une hétérodyne séparée. Dans cette précédente réalisation, nous avons utilisé une self indépendante pour appliquer une partie de l'oscillation locale au tube détecteur. Il est bien évident que cela constitue une complication, minime certes, mais réelle. Nous avons donc dirigé nos efforts vers un montage supprimant ce troisième enroulement. C'est la bigrille utilisée du reste dans notre montage qui nous a donné une solution à la fois simple et efficace. Le montage de principe est représenté par la fig. 1. La grille intérieure *Gi* du tube détecteur est utilisée comme relais pour les oscillations incidentes. La grille extérieure *Gx* est destinée à être portée à un potentiel alternatif de grande amplitude par l'oscillation locale de façon à bloquer périodiquement, à la fréquence de ces dernières oscillations, le fonctionnement du tube détecteur. Le primaire du Tesla de la moyenne fréquence est branché dans le circuit plaque. On obtient ainsi un système de détecteur intégral commun à la plupart des montages changeurs de fréquence et, du reste, absolument indispen-

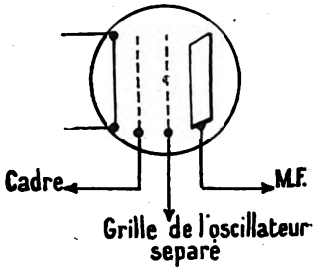


Fig. 1

Digitized by Google

sable pour avoir une sensibilité uniforme pour des oscillations d'amplitude très différente. Cette nécessité s'impose par le fait que les détecteurs présentent non un coude brusque de détection, fig. 2, qui permettrait pour un réglage

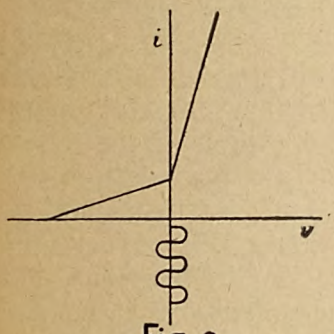


Fig. 2

précis du point de fonctionnement, une détection parfaite pour les amplitudes faibles, mais une courbe de détection, fig. 3, se com-

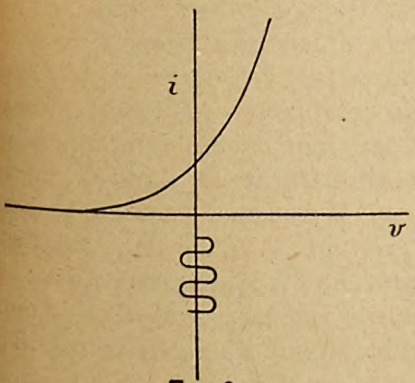


Fig. 3

portant pour des signaux faibles comme un élément linéaire sans aucune propriété rectificatrice. L'oscillation locale, dans le superhétérodyne, permet d'améliorer la détection par utilisation de régions d'inclination très différente de la courbe du détecteur pour deux alternances de sens opposé.

Cette parenthèse fermée, revenons au montage de la fig. 1. La grille *Gx* est portée à un potentiel alternatif à la fréquence des oscillations locales en la réunissant simplement à la grille de la lampe oscillatrice. On voit que la liaison détecteur-hétérodyne est extrêmement simple. On pourrait également soumettre la grille *Gx* aux variations de potentiel de la plaque de l'hétérodyne. Mais il faudrait prévoir un condensateur de blocage de la composante continue, ce qui compliquerait inutilement le montage. Puisque la mode est à la neutralisation, on peut obtenir un circuit d'accord entièrement protégé contre les oscillations locales par utilisation et réglage d'un condensateur de neutralisation placé entre la grille intérieure du tube détecteur et la plaque de la lampe oscillatrice. On sait, en effet, que les oscillations apparaissant sur la grille et sur la plaque d'une lampe hétérodyne sont déphasées sensiblement de 180 degrés. Le couplage cadre-grille extérieure (*Gx*) est ainsi compensé par le couplage à travers le condensateur de neutralisation. Nous avons, d'autre part, remarqué que le dispositif diminue d'efficacité si l'on inverse le rôle des grilles *Gi* et *Gx*. Le fonctionnement semble donc dif-

Digitized by Google

férent des montages bi-grilles usuels. En plus, nous conservons les avantages que nous avons énumérés au cours d'articles précédents. Le circuit-plaque est toujours utilisé pour capter les composantes de moyenne fréquence et ne comporte d'autre impédance que celles de la fréquence intermédiaire.

Amplification de moyenne fréquence - Etude - Critique - Montage de réalisation

La longueur d'onde M. F, généralement utilisée, est comprise entre 4.000 et 9.000 mètres. En principe, cette longueur d'onde est arbitraire. En réalité, on a intérêt à la choisir en dehors de la gamme que l'on désire recevoir et de préférence de fréquence inférieure aux fréquences incidentes. Il y a quelque temps, cette manière de voir était justifiée par le fait que l'on ne savait pas amplifier efficacement les ondes moyennes ou courtes, alors que la technique de l'amplification à haute fréquence des ondes longues ou moyennes était solidement établie. Actuellement, cette raison n'est plus valable : les montages neutrodynes, genre isodyne ou autres par exemple, sont de réalisation très simple et amplifient aussi efficacement les ondes courtes ou moyennes que les ondes longues. Un argument militant en faveur de l'adoption d'une longueur d'onde M. F. élevée, et toujours valable, est celui-ci : si la longueur d'onde transformée est comprise dans la gamme à recevoir ou de fréquence plus élevée que les ondes comprises dans cette gamme, certaines ou même la totalité des émissions ne pourront être obtenues que sur une seule plage du condensateur d'hétérodyne. En effet, si la fréquence de conversion est plus grande que la fréquence de l'oscillation incidente, celle-là ne pourra être obtenue que par addition avec une fréquence auxiliaire (hétérodyne) et non par différence des fréquences. C'est évidemment un grave inconvénient, car la sélectivité et notamment la protection contre les brouillages et les interférences peuvent être, dans certains cas, grandement diminuées Une élévation de fréquence permet évidemment des gammes plus étendues avec un bobinage d'hétérodyne donné. Cependant, comme il reste indispensable de prévoir plusieurs gammes à l'accord du circuit collecteur, il est facile de prévoir un organe, un commutateur par exemple, modifiant simultanément et dans le même sens la gamme d'accord et d'hétérodyne. Notre amplificateur moyenne fréquence sera donc accordé sur une longueur d'onde plus longue que celle des oscillations à recevoir.

Quelques Remarques

Certains amateurs possédant un récepteur à changement de

Digitized by Google

fréquence peuvent faire la remarque suivante : la manœuvre du condensateur d'hétérodyne produit une extinction plus rapide du poste entendu dans un certain sens de rotation. Si nous représentons le cadran du condensateur d'hétérodyne par la figure 4, un poste donné sera entendu, par

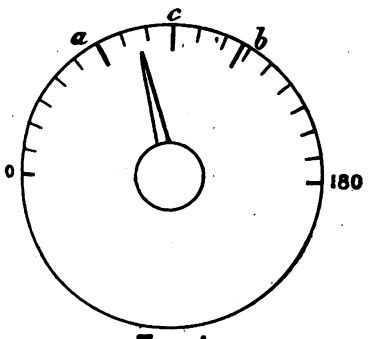


Fig. 4

exemple, sur les graduations *a* et *b*. On peut considérer que la longueur d'onde du poste émetteur correspond à peu près à la graduation *c*. Dans ces conditions, on obtient une extinction très rapide de l'émission en allant de *a* et de *b* vers *c*, et une extinction moins rapide en s'éloignant de *a* ou de *b*, en dehors de la plage *a-b*. Remarquons d'abord que lorsque notre condensateur d'hétérodyne va de *a* ou *b* vers *c*, la longueur d'onde de battement augmente, elle diminue dans le deuxième cas. Pour nous, seul, l'amplificateur moyenne fréquence est en cause : il est construit de telle façon qu'il favorise les fréquences élevées au détriment des oscillations de fréquence plus basses. En d'autres termes, sa sélectivité est plus grande pour les fréquences basses que pour les fréquences élevées. Si l'on relevait sa sensibilité en fonction des fréquences variables, on obtiendrait la courbe de la figure 5, dont l'allure est

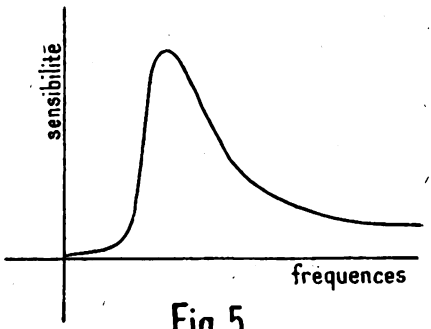


Fig. 5

exagérée à dessein. A quoi est due cette particularité de beaucoup d'appareils à changement de fréquence ? Pour résoudre cette question, examinons de plus près l'amplificateur de moyenne fréquence, son montage, les constantes des organes de liaison ainsi que le mode de liaison. Dans ces amplificateurs, on emploie le plus souvent des transformateurs à secondaire accordés, pour transmettre l'énergie H. F. d'une plaque donnée à la grille de la lampe suivante, fig. 6. Comme bien connu, ces transformateurs ont un primaire inséré dans le circuit plaque et un secondaire accordé intercalé dans le circuit grille sui-

Digitized by Google

vant. Remarquons tout de suite que la plupart des constructeurs et des amateurs accordent le se-

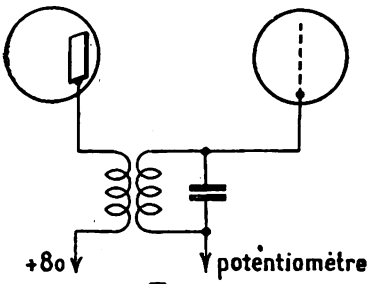


Fig. 6

condaire avec une capacité relativement faible (0,25 est une capacité que nous avons remarquée comme étant très employée). Dans ces conditions, le primaire de notre transformateur ne doit pas être quelconque. Si nous voulons avoir une surtension maxima aux bornes du secondaire avec un rapport L/C élevé, nous sommes obligés de diminuer le nombre de tours du primaire en supposant un couplage fixe entre les deux enroulements.

Un couplage plus serré ou un nombre de tours supérieur amortirait le circuit secondaire et ferait perdre le bénéfice donné par la valeur élevée du rapport L/C. Mais, d'un autre côté, avec un nombre de tours faible au primaire, nous avons une mauvaise transmission des fréquences au-dessous de la résonance ; au contraire, la transmission des oscillations au-dessus de la résonance est avantagée. On sait, en effet, que la force électromotrice d'induction est proportionnelle à la pulsation du courant. Nous avons donc une courbe de résonance dysymétrique, comme le représente la fig. 5. Pour donner à cette courbe une allure sensiblement analogue à celle de la figure 7, il faudrait augmenter le nombre de tours du primaire du transformateur ou diminuer celui du secondaire et augmenter la capacité du condensateur branché aux bornes de celui-ci, le couplage entre enroulements et la longueur d'onde de moyenne fréquence étant fixes. Dans ces conditions, l'emploi d'un transformateur ne correspond plus aux avantages

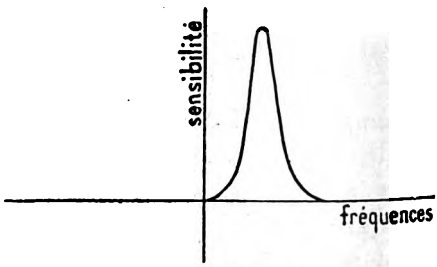


Fig. 7

qu'on semble lui attribuer bien souvent. On est ainsi en droit de se demander s'il n'y aurait aucune solution permettant de remplacer cet organe coûteux et de réalisation longue et pénible pour un amateur. D'autant plus qu'il est illusoire de s'imaginer que la liaison par transformateur diminue l'amortissement du circuit secondaire branché dans le circuit

Digitized by Google

de grille. Cela ne serait exact que pour un couplage beaucoup plus faible entre primaire et secondaire. L'impédance filament-grille branchée aux bornes du secondaire est, en effet, très élevée, mais ce circuit réagit très fortement sur le circuit primaire aux bornes duquel se trouve l'impédance filament plaque dont l'influence est prépondérante et considérable. En plus, la résistance ohmique du primaire intervient et son effet d'amortissement s'ajoute à celle du secondaire. En définitive, tout se passe à peu près, au point de vue amortissement, comme si le secondaire était branché directement sur le circuit plaque. Alors, pourquoi employer un transformateur ?

A la Recherche d'une Solution

Une première solution résolvant le problème de la sélectivité et celui de la symétrie de la courbe de résonance serait donnée par un couplage mixte électromagnétique et électrostatique, entre primaire et secondaire, genre « Lofting-White », mais ce serait bien compliqué pour un appareil que nous voulons simple avant tout.

Simplifions : Puisque le seul avantage du transformateur de moyenne fréquence est d'être cher, supprimons-le sans regret ! Nous éliminerons, par surcroît, un écueil qui, très souvent, est la cause du non-fonctionnement d'un super : cet écueil c'est le risque d'un mauvais sens de connexion du transformateur, soit dans son montage, soit dans son branchement.

Une self accordée par un condensateur de valeur suffisante pour un rendement optimum peut remplacer économiquement le transformateur M. F. usuel sans inconvénient ni pour la sélectivité, ni pour la sensibilité, bien au contraire.

Deux montages se présentent, pour la réalisation d'un amplificateur à fréquence intermédiaire par selfs accordées : on peut insérer cette self accordée soit dans le circuit plaque, soit dans le circuit grille. La figure 8 représente la première réalisation : la liaison entre grille et plaque est effectuée par un condensateur ; une résistance de fuite fixe le potentiel de grille. Le deuxième montage est représenté par la fig. 9. La plaque du tube est alimentée à travers une résistance de 80.000 ohms environ ou une self

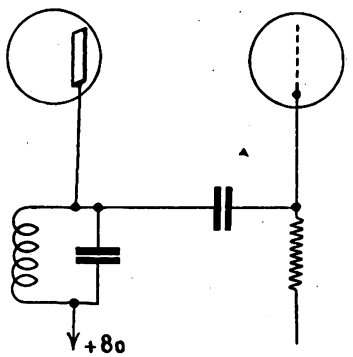


Fig.8

Digitized by Google

de choc ; un condensateur identique à celui du montage précé-

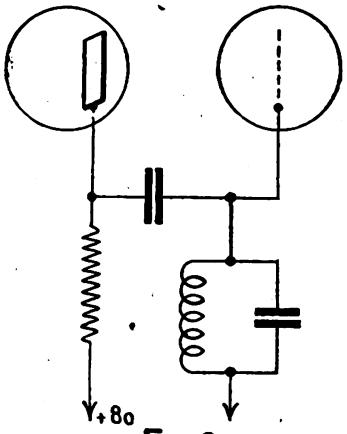


Fig. 9

dent relie en haute fréquence la plaque et la grille suivante. Le potentiel de la grille est fixé au pôle négatif de la batterie de chauffage ou a une tension intermédiaire au moyen du potentiomètre et à travers la self du circuit oscillant qui forme en même temps bouchon pour la fréquence correspondant à sa fréquence propre.

Avantages et Inconvénients de chaque Système

La deuxième réalisation permet l'utilisation d'un potentiomètre pour le contrôle de l'accrochage de l'amplificateur intermédiaire ou, d'une façon plus générale, pour adapter la sensibilité de l'appareil à la puissance ou à l'éloignement de la station recherchée, afin d'éviter tout fonctionnement à saturation. Ceci est évidemment très pratique et ensuite cela correspond à la plupart des réalisations actuelles.

Le premier montage ne permet pas l'emploi d'un potentiomètre pour le contrôle de l'accrochage. L'effet de celui-ci serait en somme à peu près nul, mais on peut contrôler l'accrochage par d'autres moyens. Nous n'avons, à cet usage, que l'embarras du choix. Le plus simple nous paraît être un compensateur. Quant à l'adaptation de l'appareil à la puissance des émissions ou plutôt des réceptions, elle se fait automatiquement. Si nous écoutons une station proche ou très puissante, sous l'influence de ces oscillations de grande amplitude, les grilles se chargent négativement, réduisant ainsi l'amplification de chaque étage, de sorte que les étages à basse fréquence ne travaillent jamais à saturation, condition indispensable pour une reproduction impeccable. Ceci est évidemment avantageux étant donné qu'il suffit de régler une fois pour toutes le compensateur pour que, l'amplificateur de moyenne fréquence se trouvant à la limite d'accrochage, nous puissions recevoir indifféremment les postes proches ou éloignés sans aucune retouche de la réaction.

Il est difficile d'opter plutôt pour l'un que pour l'autre système, puisque chacun a ses avantages et ses inconvénients. Dans ces conditions, nous décrirons deux amplificateurs à fréquence

Digitized by Google

intermédiaire utilisant, l'un le premier montage, l'autre le deuxième.

Changement éventuel de la longueur d'onde de moyenne fréquence

Lorsqu'on construit un amplificateur intermédiaire avec des condensateurs fixes, on peut tomber sur une longueur d'onde occupée par un poste télégraphique. Ou bien un poste quelconque peut s'installer ultérieurement sur la longueur d'onde exacte que vous avez choisie comme longueur d'onde de conversion. Pour éviter les ennuis d'une modification quelconque du récepteur, il est pratique d'adopter des condensateurs variables aux bornes de chaque transformateur de moyenne fréquence. Si les condensateurs utilisés sont de faible capacité, on peut les tourner de 0 à 180 degrés sans changer d'une façon notable la réception. Avec les capacités de 0,5/1.000 que nous préconisons, si l'un des condensateurs est accidentellement trop désaccordé, cela peut occasionner des recherches laborieuses sur la cause du manque de sensibilité de l'appareil. Il est beaucoup plus simple, croyons-nous, d'employer des condensateurs jumelés commandés par le même axe pour l'accord simultané de tous les circuits de moyenne fréquence. La mise au point de cette combinaison n'offre aucune difficulté, étant donné que la résonance n'est pas très aiguë, d'une part, et que des selfs de même fabrication et de même nombre de spires ont un coefficient de self-induction suffisamment constant. On réalise ainsi un amplificateur à changement instantané de la longueur d'onde de conversion. Cette disposition présente encore un avantage appréciable qui, jusqu'ici, n'a pas été signalé : chacun a pu remarquer qu'un appareil très sensible pour certaines gammes de longueur d'onde amplifie mal ou difficilement certaines autres gammes. Ceci a lieu précisément lorsque la longueur d'onde de l'oscillateur local se trouve au voisinage d'un harmonique de l'amplificateur de moyenne fréquence qui se sature alors très vite en raison de sa sensibilité et de l'amplitude considérable des oscillations en jeu. Le récepteur retrouve toute sa sensibilité si l'on modifie convenablement la longueur d'onde de l'amplificateur à fréquence intermédiaire. Cette remarque explique très bien l'insuccès de la recherche de certains postes, même avec des appareils très sensibles.

Comment choisir la capacité d'accord

Remarquons d'abord que la capacité aux bornes des selfs de moyenne fréquence ne doit pas descendre au-dessous d'une certaine valeur. En effet, il est abso-

Digitized by Google

lument indispensable que cette capacité conserve une valeur suffisante pour que la bobine employée ne puisse se comporter, vis-à-vis des fréquences élevées, à la façon d'une self de choc, comme cela se produirait si elle était réduite à la capacité répartie de la bobine de self. Une excellente solution consiste à employer aux bornes de chaque self un condensateur fixe et un condensateur variable en parallèle. Nous aurons ainsi une marge suffisante pour changer la longueur d'onde de conversion en même temps que nous serons assurés de ne jamais employer une capacité trop faible. Bien entendu, le condensateur variable peut alors avoir une capacité moindre, d'où économie sérieuse. Il est néanmoins à recommander, dans ce cas, d'employer des condensateurs fixes de préférence à air, soigneusement étalonnés de façon à permettre l'emploi de condensateurs jumelés, ces derniers ayant une variation parallèle de leur capacité. Nous examinerons, du reste, plus loin, les diverses solutions réalisables ainsi que leurs avantages respectifs.

Montage de l'amplificateur intermédiaire selon le 2e principe et montage général du récepteur

Le schéma général est représenté par la fig. 10. Ce montage est un peu analogue en ce qui concerne le dispositif changeur de fréquence, à celui que nous avons décrit dans le n° 93 de *La T. S. F. Moderne*. Il en diffère cependant par les points suivants : l'hétérodyne ne comporte pas de résistance dans son circuit plaque. C'est qu'en effet, ici, nous avons besoin d'une plus grande amplitude de l'oscillation locale pour bloquer le courant plaque du tube détecteur lorsque la grille extérieure de ce dernier est soumise à la tension d'alternance négative. La grille extérieure a, comme chacun sait, une influence beaucoup moins grande sur le courant électronique que la grille intérieure. La liaison détecteur-hétérodyne est notablement simplifiée puisqu'elle est réalisée en reliant par une simple connexion la grille *Gx* du tube détecteur et la grille de l'hétérodyne. L'oscillation locale agit donc sur la grille extérieure du tube détecteur. Nous avons ainsi des circuits nettement séparés pour chaque fonction : un tube oscillateur indépendant, une grille pour le blocage périodique du courant du tube détecteur, une grille pour les oscillations incidentes, un circuit pour recueillir l'oscillation de moyenne fréquence (circuit plaque). Dans ces conditions, le rendement ne peut être que meilleur. Pour la réalisation du circuit d'entrée de l'amplificateur intermédiaire, deux solutions différentes se présentent pour la liaison entre la plaque de la lampe bigrille et la grille de la première lampe amplificatrice : d'abord le

Digitized by Google

montage Tesla couramment employé, avec cette différence essentielle pourtant que le primaire du Tesla peut et doit être accordé sur la longueur d'onde de moyenne fréquence. Dans la plupart des montages connus, l'accord du primaire du Tesla provoque l'accrochage de l'amplificateur à fréquence intermédiaire ; ici, au contraire, cet accord a pour effet d'améliorer nettement la sensibilité et la sélectivité. Un inconvénient : on a un condensateur à ajouter à la commande simultanée ; cependant, dès que l'on se trouve à quelques kilomètres seulement d'une station gênante, on peut supprimer le Tesla et réaliser une liaison directe par résistance de plaque et capacité fixe. Le montage est donné par la fig. 11. Les constantes sont alors un peu particulières. Dans ce dernier montage, le meilleur rendement a été obtenu en disposant une résistance R 1 de 30.000 ohms shuntée par un condensateur fixe de 10/1.000 dans le circuit plaque de l'hétérodyne, afin de modérer l'action de l'oscillation locale sur la grille extérieure du tube changeur de fréquence. Ensuite, la résistance plaque R 2 du tube bigrille doit être assez élevée, nous avons employé avec succès une résistance de 200.000 ohms. Dans tous les cas, les étages suivants de moyenne fréquence sont montés avec résistance de 80.000 ω sur

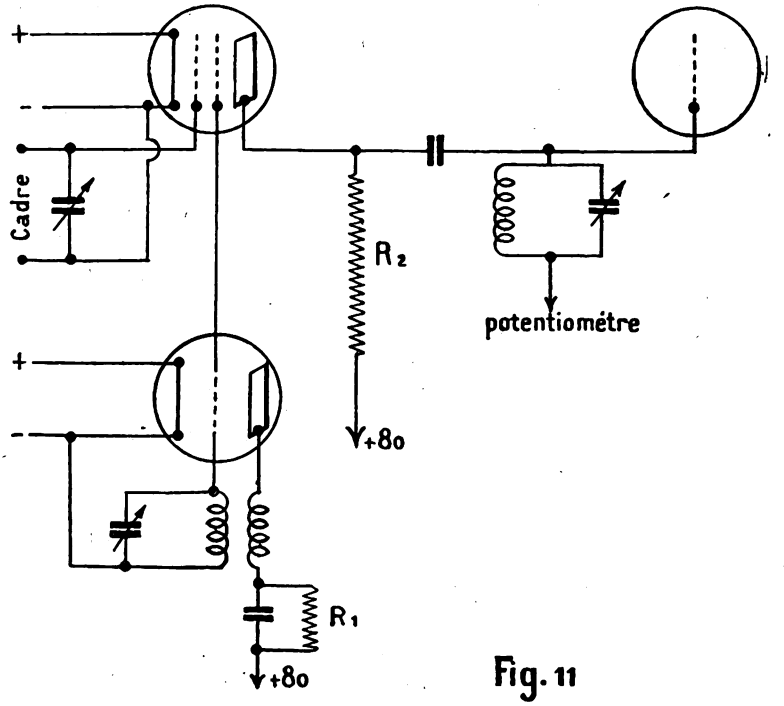


Fig. 11

Digitized by Google

la plaque, capacité de liaison de 0,5/1.000 et résonateur M. F. dans le circuit de grille. Les autres parties du récepteur correspondent à des réalisations couramment employées.

Constantes des circuits de moyenne fréquence

Le choix du bobinage des selfs de moyenne fréquence n'influe aucunement sur le fonctionnement. On peut employer indifféremment des bobines en fond de panier, en nid d'abeilles, cylindriques ou toroïdales. Pour la réalisation du Tesla, ces dernières ne peuvent bien entendu être employées ou doivent être construites spécialement.

Une condition indispensable, pour pouvoir accorder les selfs par des condensateurs jumelés, est de choisir ces selfs, aussi exactement que possible, avec coefficient de self-induction identique pour chacune d'elles. Dans la pratique, les selfs du commerce du même nombre de tours et de même type ont une valeur suffisamment constante. Nous avons employé personnellement avec toute satisfaction des selfs nid d'abeille de 400 tours du premier constructeur venu. Les condensateurs d'accord peuvent être fixes. Cependant, on a intérêt à pouvoir changer rapidement la longueur d'onde des moyennes fréquences pour des raisons qui ont été exposées précédemment. Trois solutions peuvent être utilisées :

1° On peut employer deux jeux de condensateurs fixes sur chaque bobine d'accord : un jeu branché en permanence et un jeu s'ajoutant simultanément par la manœuvre d'un commutateur, fig. 12. La capacité fixe peut être de 0,5/1.000 et la capacité additionnelle fixe également de 0,2/1.000.

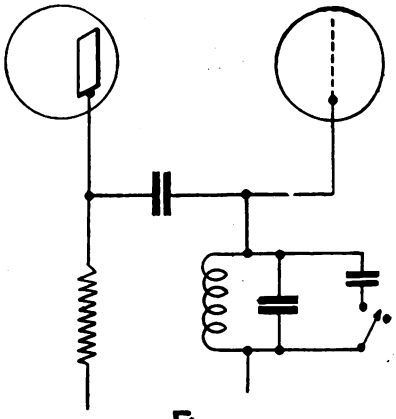


Fig. 12

2° On peut employer un jeu de condensateurs fixes et un groupe de condensateurs variables à air jumelés de faible valeur (0,2/1.000 par exemple).

3° On peut employer des condensateurs variables à air jumelés de 0,5/1.000 de capacité.

La première solution est la plus économique, la dernière est électriquement la meilleure et la plus complète. La deuxième est, bien entendu, intermédiaire entre les deux autres et bien suffisante en pratique.

Digitized by Google

Disposition des bobines

Les bobines du Tesla sont placées en regard, à 5 centimètres environ l'une de l'autre. Les suivantes sont disposées à angle droit et éloignées le plus possible entre elles afin d'éviter tout couplage. Dans ces conditions, l'amplificateur moyenne fréquence accroche normalement. Le décrochage s'obtient en polarisant positivement les grilles au moyen du potentiomètre, fig. 13. On a

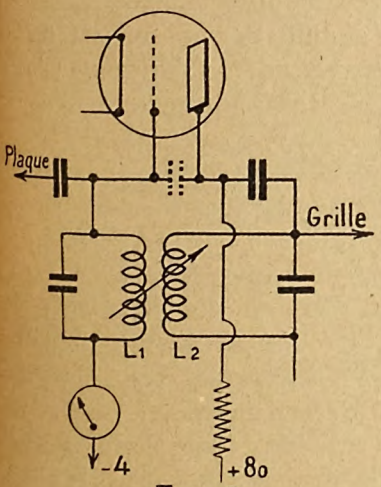


Fig. 13

ainsi un bon contrôle de la sensibilité du récepteur et une mise au point extrêmement simplifiée. Cependant, si l'on veut obtenir le maximum de rendement de l'amplificateur moyenne fréquence, la disposition relative des bobines doit être plus étudiée. En effet, l'amplificateur accroche fortement par les capacités entre grille et plaque de chaque lampe. Pour ramener le fonctionnement de l'appareil au point d'accrochage, on est amené à polariser positivement les grilles, ce qui réduit automatiquement l'amplification dans des proportions assez considérables. D'un autre côté, si nous avons trois étages de moyenne fréquence, nous avons une marge de sensibilité suffisante pour nous permettre l'emploi du potentiomètre, emploi contestable certes au point de vue du rendement, mais très utile pour simplifier la mise au point.

Dans le cas où l'amateur désirerait absolument n'employer que deux étages de moyenne fréquence plus une détectrice, nous conseillerions les dispositions suivantes, plus délicates mais plus rationnelles : nous avons déjà dit que l'accrochage dans l'amplificateur en question se produit par le couplage des circuits de grille et de plaque de chaque tube à travers la capacité entre ces deux électrodes. Pour neutraliser la réaction résultant de ce couplage capacitif, nous emploierons simplement un couplage inductif inverse entre les bobines L1 et L2. Cette disposition est largement suffisante dans la pratique. Nous procéderons donc préalablement au neutrodynage individuel de chaque étage de moyenne fréquence. La lampe d'un étage donné de moyenne fréquence, étant chauffée normalement à 3,8 volts, à l'exclusion des autres lampes et un milliampèremètre (de 0 à 3

Digitized by Google

millis) étant inséré dans le circuit de la grille correspondante, nous réglerons l'écart des deux bobines ainsi que le sens de leur couplage jusqu'à ce que le milli n'indique aucune déviation, c'est-à-dire jusqu'au décrochage. Mais il faut bien se garder de pousser le couplage des bobines au delà du couplage nécessaire pour éviter l'accrochage. En définitive, l'étage considéré doit rester au seuil de l'accrochage, donc au maximum de sensibilité. On procède ainsi pour chaque étage en ayant soin de placer chaque groupe de deux bobines telles que L1 et L2 le plus éloigné possible l'un de l'autre et à angle droit. La mise au point individuelle étant terminée, le potentiomètre étant placé au négatif de la batterie de chauffage, toutes les lampes étant allumées, on chauffera progressivement les moyennes fréquences; on devra accrocher à un moment donné pour un chauffage de 3 à 3,4 volts, puis décrocher pour un chauffage un peu plus poussé vers 3,8 volts. Sinon on découple légèrement chacun ou l'un des groupes des bobines de moyenne fréquence, ou bien on inverse le sens de couplage de deux bobines jusqu'à ce qu'on obtienne l'accrochage et le décrochage désirés.

Cette neutralisation permet d'employer avec avantage des lampes à fort coefficient d'amplification et à forte résistance interieure, concurremment avec des résistances anodiques également élevées. On obtient ainsi un gain de sensibilité très appréciable, alors qu'en l'absence de neutralisation, une amplification plus forte augmente parallèlement la réaction des circuits et conduit à une augmentation de la polarisation positive des grilles, d'où gain absolument illusoire de sensibilité malgré une amplification apparente plus élevée.

Réglages en fonctionnement de l'amplificateur M. F. neutrodyné

1° Réception des postes locaux : on chauffe normalement (3,5 volts par exemple) et l'on règle la puissance de l'audition par le potentiomètre. On a ainsi une bonne reproduction exempte de toute déformation par saturation des lampes.

2° Réception des postes les plus éloignés : on place d'abord le potentiomètre au négatif de la batterie de chauffage, puis on contrôle la réaction de l'amplificateur intermédiaire par le rhéostat de chauffage. On chauffe jusqu'à l'accrochage, on dépasse cette position pour décrocher et on revient légèrement en arrière. Ainsi chaque lampe travaille avec son maximum de pouvoir amplificateur. Bien entendu, le rhéostat de chauffage des M. F. doit être très progressif.

Employer une résistance de détection assez faible 2 mégohms pour que l'accrochage et le décrochage se produisent au même point.

Digitized by Google

Conclusions

Il résulte de nos essais qu'un amplificateur de moyenne fréquence à trois étages neutrodynés, est l'équivalent, au point de vue de la sensibilité, à un amplificateur à bobines découplées et à quatre étages. Dans le premier cas, nous avons une mise au point longue et délicate, dans le deuxième cas, aucune mise au point et un fonctionnement assuré sans risque d'erreurs d'aucune sorte. Nos lecteurs feront eux-mêmes leur choix.

Dans notre prochain article, nous étudierons un amplificateur de moyenne fréquence à liaison grille-plaque par capacité avec résistance de fuite sur la grille ainsi que l'ensemble complet de réalisation, schéma général, nomenclature des pièces nécessaires et constantes des bobinages de haute fréquence.

L.-G. VEYSSIÈRE.

On dit que....

Plusieurs revues s'élèvent à juste titre contre les amateurs qui ont la malencontreuse manie de répondre au sifflements un peu trop prolongés d'un débutant. Cela complique en effet son travail, ce qui augmente la durée de la gêne et puis ce n'est pas très courtois....

Les compositeurs de musique n'ont pas tous, ainsi qu'on serait tenté de le croire, un réel parti pris pour la T. S. F. Beaucoup savent qu'elle peut permettre des reproductions idéales des œuvres musicales et ceux-là même trouvent qu'au point de vue contrôle de la technique exécutoire c'est un excellent moyen de dissécation.

Il n'y a en Angleterre, aucun cours matinal de culture physique par T. S. F., c'est paraît-il pour éviter que des personnes âgées faisant les exercices destinés aux jeunes, ne se surmènent et qu'il en résulte de fâcheux accidents.

L'organisation toute électrifiée de la campagne électorale allemande est un bel exemple de ce que l'on peut attendre de la radio, du pick-up et des puissants haut-parleurs.

Dernièrement un avion du service Londres-Paris fut rappelé par radiophonie à Croydon pour prendre un passager retardataire. C'est la première fois que pareille chose arrive et c'est pour cela qu'elle est curieuse à signaler. Peut-être fera-t on faire marche arrière aux express un de ces prochains jours.

(Le Radio)

Digitized by Google

POUR AUSCULTER LES LAMPES

Les lampes meurent. Il en est qui succombent brusquement : leur filament se rompt, c'est la mort subite. D'autres voient leurs électrons les quitter peu à peu, il faut les chauffer de plus en plus ; c'est la vieillesse, puis la fin par épuisement. Certaines lampes meurent d'accident : un contact fortuit entre le + 80 volts et le — 4. Une rentrée d'air dans l'ampoule, défaut de constitution, cause encore une issue fatale.

Naturellement, tout appareil récepteur est sensible aux maladies des lampes qu'il emploie Une lampe devenue « sourde » est souvent la cause d'un défaut de sensibilité d'un récepteur et l'on « sonne » tous les circuits avant de penser à cette panne élémentaire.

Enfin, on tend de plus en plus à utiliser des lampes différentes pour remplir des rôles différents. On trouve maintenant chez tous les constructeurs des lampes « spéciales H. F. », « spéciales détectrices », « spéciales M. F. », « spéciales 1re B. F. », « spéciales 2e B. F. », etc...

Chaque type de lampes a des constantes différentes et porte un numéro différent. Pour un type sensiblement identique, le numéro de désignation n'est point le même chez les différents constructeurs.

Comment s'y retrouver ? Il serait sans doute intéressant de pouvoir unifier tout cela ; mais, ce qui est possible en Amérique ne l'est pas en France. Comment savoir que la « A 410 » correspond très sensiblement à la « R 36 », à la « 306 » et à la « L 4 » ? Il faut consulter les notices, et si vous ne les avez point, il ne restera qu'une ressource : mesurer les constantes de la lampe.

C'est là où nous voulions en venir. C'est là où il en faudra venir aussi pour savoir si une lampe est devenue sourde.

Méthodes de Mesures

Mesurer les constantes, c'est facile à dire, mais comment faire ? On pense de suite à la méthode de Miller. Un simple potentiomètre, un téléphone et c'est tout. C'est bien en théorie, c'est très différent en pratique. Il faut soi-même avoir cherché la fugace extinction du bruit téléphonique pour en avoir l'idée nette. On n'obtient pas le silence... ou bien on l'obtient trop... Et puis, il faut une source de courant alternatif à basse tension et à fréquence assez grande. Où la prendre ? Enfin, quand les mesures sont faites, à grand renfort d'abaques et de calculs, nous savons quel est le coefficient d'amplification de la lampe et quelle est sa résistance intérieure. C'est tout, et ce n'est pas assez. Il nous serait fort utile de savoir la grandeur du courant

Digitized by Google

permanent, celle du courant zéro, etc...

La méthode qui consiste à insérer un simple milliampèremètre dans le circuit anodique pour vérifier la santé d'une lampe est par trop élémentaire. Telle lampe donnera 15 milliampères et telle autre 0,5 ; pourtant toutes deux seront également bonnes, mais seront, l'une une lampe de puissance et l'autre une lampe pour amplificateur à résistances. On ne peut donc rien conclure d'une telle observation.

La méthode d'Appleton est intéressante, mais elle ne donne directement que la grandeur du coefficient d'amplification. Il faut que notre « contrôleur de lampes » soit un appareil complet qui nous permette de mesurer toutes les constantes des lampes. Il faudra donc ajouter d'autres combinaisons. En particulier, il faudra que nous puissions relever point par point la courbe caractéristique « courant anodique en fonction de la tension grille ». Notre programme étant fixé, nous n'avons plus qu'à le remplir.

Mesure du coefficient d'amplification

Réalisons le schéma fig. 1. Une résistance *r* est insérée dans le retour commun des circuits de grille et de plaque. Un milliampèremètre nous permet de mesurer la grandeur du courant anodique.

Appelons k le coefficient d'amplification, ρ la résistance ou impédance interne de la lampe, *u* la tension de la grille par rapport au filament, V la tension de la plaque par rapport au filament et j le courant plaque. Nous savons que l'équation générale d'une lampe à trois électrodes est :

$$\rho j = V + ku$$

Dans le cas de la fig. 1, la tension grille est définie par la chute ohmique dans la résistance *r*. Le courant qui traverse cette résistance étant j, la tension grille est r-j.

Si V est la tension de la source de courant anodique, la tension réellement appliquée entre plaque et filament est V-rj.

L'équation de cette lampe est donc :

(1) $\qquad \rho j = V - rj - krj$

Réalisons maintenant le schéma fig. 2, et ajustons R pour obtenir le même courant anodique que précédemment, soit j.

La tension de grille étant nulle, on peut écrire, cette fois :

(2) $\qquad \rho j = V - Rj$

On peut égaler les équations 1 et 2 et l'on obtient :

$$R - r = kr$$

ou

$$k = \frac{R - r}{r}$$

Un calcul simple nous donnera donc k si nous connaissons R et *r*. Nous sommes maître de la valeur de *r* et en particulier si nous choisissons $r = 1.000$ ohms, le coefficient d'amplification sera égal à la valeur de R, exprimée en milliers d'ohms, moins 1. Si

Digitized by Google

R est une résistance variable à curseur, la règle pourra donc directement être graduée en « coefficient d'amplification ».

On voit la commodité et la rapidité de la méthode. En réalisant le schéma fig. 1, on lit une certaine valeur de courant au milliampèremètre ; on passe au schéma 2 et l'on ajuste R pour que le courant soit le même que précédemment : il ne reste plus qu'à lire sur le curseur la grandeur du coefficient d'amplification. Le passage du schéma 1 au schéma 2 pouvant être instantanément réalisé à l'aide d'un commutateur ; il faut 5 secondes pour effectuer la mesure.

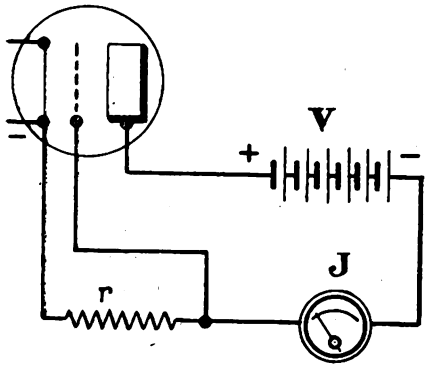


fig. 1

Mesure du courant zéro

Quand nous avons réalisé le schéma fig. 2, il suffit de court-circuiter la résistance R pour lire sur le milliampèremètre la valeur du courant zéro.

Mesure de la Résistance intérieure

Reportons-nous au schéma fig. 2, la résistance R étant court-circuitée. Comme précédemment, nous pouvons écrire :

$$(1) \qquad \rho j = V + ku$$

Insérons dans le circuit une résistance quelconque connue, nous aurons, cette fois,

$$(2) \qquad \rho j_1 = V - rj_1 + ku$$

De (1) retranchons (2), nous obtenons :

$$\rho(j - j_1) = Rj_1$$

d'où

$$\rho = \frac{j_1}{j - j_1} R$$

Cette formule nous indique que si nous avons pris soin de prendre R tel que :

$$j_1 = \frac{j}{2}$$

on aura tout simplement $\rho = R$.

En opérant ainsi, on fera une mesure dans d'excellentes condi-

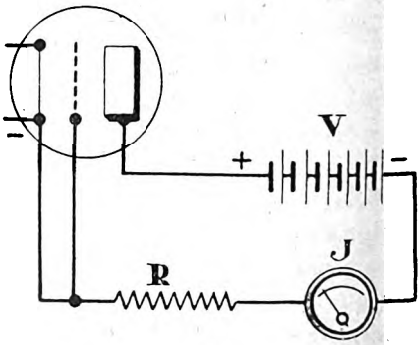


fig. 2

Digitized by Google

tions, la résistance mesurée étant égale à celle qui sert à la mesure, l'erreur sera faible.

De plus, il n'y aura point de calcul à faire que celui, élémentaire, qui consiste à diviser j par 2. On peut d'ailleurs même éviter cette simple division. Il suffira d'employer un milliampèremètre à deux sensibilités, l'une double de l'autre. Cette dernière étant utilisée pour la seconde mesure. Avec ce petit artifice, nous aurons encore un appareil « à lecture directe », et voici comment nous procéderons :

Nous réaliserons le schéma fig. 2. En mettant R en court-circuit, nous lirons une certaine valeur de j ; nous doublerons la sensibilité, et, en déplaçant le curseur, nous chercherons à obtenir la même valeur de j. Ceci étant obtenu, nous lirons directement sur le curseur la valeur de l'impédance interne que nous cherchons.

Cette mesure nous donne la valeur de la résistance interne pour une tension de grille nulle par rapport au filament. Cette résistance peut varier dans d'assez grandes limites, suivant les valeurs de la tension de grille. Les constructeurs de lampes ont coutume de donner sur les notices la résistance *minimum*. Aussi, ne nous étonnerons-nous pas de trouver parfois des valeurs notablement différentes. Nous constaterons des écarts surtout pour les lampes ayant un faible courant zéro, c'est-à-dire une grande résistance interne. En effet, dans ce cas, le point zéro peut être voisin du coude inférieur de la caractéristique et la résistance interne est beaucoup plus grande.

Le troisième Schéma

Nous possédons déjà, sur la lampe, des renseignements précieux. Nous savons la valeur du coefficient d'amplification ; celle de l'impédance interne, et le courant zéro. Le quotient du coefficient d'amplification par la résistance interne nous donnera la valeur moyenne de la *pente de la caractéristique* ou *inclinaison*.

Pour que nos renseignements soient complets, il faut maintenant que nous puissions relever la caractéristique de notre lampe. Le schéma fig. 3 va nous le permettre. Un potentiomètre et une pile nous permettront de faire varier la tension de la grille. Un voltmètre nous donnera la valeur de cette dernière et nous pourrons ainsi tracer, point par point, la courbe caractéristique.

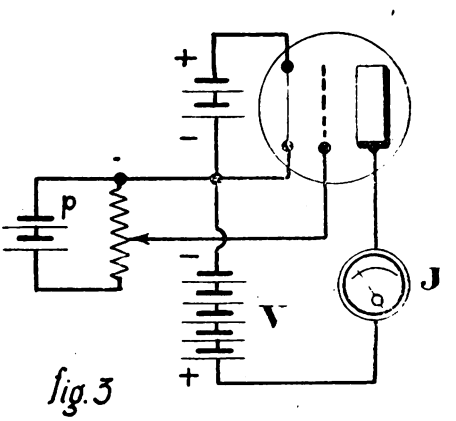


fig. 3

Digitized by Google

Nous pourrons également mesurer directement la valeur de la pente. Il suffira de lire sur le milliampèremètre quelle variation de courant anodique correspond à une variation de tension grille de 1 volt. Par exemple, pour une certaine lampe, nous trouverons un courant anodique de 5,2 milliampères pour une tension grille de 0 volt. Réglons maintenant la tension grille à 1 volt. Le courant anodique est maintenant de 6,7 milliampères. La pente est de 6,7-5,2, soit 1,5 mA/V ; cette constante s'exprime, en effet, en *milliampères par volt.*

Ce dernier schéma nous permettra également la détermination du *courant de saturation.* Cependant, pour cette dernière mesure, certaines précautions sont très importantes. Si la lampe examinée est à filament thorié, il n'y a pas grand danger pourvu que l'opération soit faite assez rapidement. On augmentera peu à peu la tension de grille jusqu'au moment où le courant anodique ne croîtra plus. Sa grandeur, à ce moment, sera le courant de saturation.

Si la lampe examinée est une lampe à filament à oxydes, il sera bon de réduire la tension anodique et de ne chercher la valeur du courant de saturation que pour des tensions plaque de l'ordre de 20 volts. Faute de cette précaution, on pourra fort bien constater que le courant anodique croît de plus en plus, quand on augmente la tension de grille... jusqu'au moment où la lampe meurt ; ce qui n'est point le résultat cherché. Les filaments à oxydes se reconnaissent à ce fait qu'ils travaillent à très basse température : rouge, rouge sombre ou bien même sans aucune incandescence.

Le schéma fig. 3 nous permettra encore de faire des variantes des mesures précédentes. Nous pourrons, par exemple, déterminer la valeur de la résistance interne en faisant varier la tension de plaque. Nous pourrons encore mesurer le coefficient d'amplification en faisant varier successivement les tensions de grille et de plaque. Nous pourrons ainsi, en cas de doute, obtenir d'utiles vérifications des mesures précédentes.

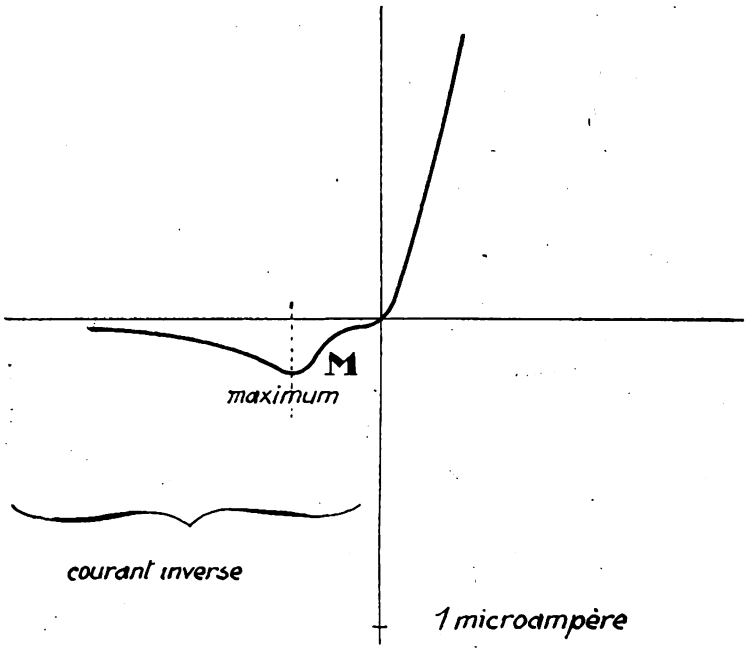
Le Courant de grille

Lorsque la grille devient positive par rapport au filament, on sait qu'un courant filament grille s'établit. Nous avons étudié, par ailleurs, l'influence très néfaste de ce courant sur la qualité de reproduction de l'appareil. Il est intéressant de pouvoir déterminer ce courant. Dans ce but, nous insérerons un milliampèremètre sensible dans le circuit de grille. Le courant grille, très faible pour de faibles tensions de grille, croît assez rapidement. Pour déterminer sa naissance, il nous faudra utiliser un appareil donnant toute sa déviation pour 1 milliampère.

Si l'existence du courant normal de grille est bien connue,

Digitized by Google

celle du « **courant inverse** » de grille l'est **beaucoup moins. Dans** est dû à des phénomènes d'ionisation dans la lampe. Les élec-



Allure générale de la courbe du courant de grille en fonction de la tension de grille.

Le maximum **M** *a lieu généralement pour des tensions grille de l'ordre de 1 à 2 volts*

fig. 4

certaines lampes, contenant encore des gaz résiduels, on constate que lorsque la grille est négative par rapport au filament, il s'établit un courant en sens inverse, comme si la grille envoyait des électrons vers le filament. Ce courant très faible croît quand la grille devient plus négative, puis décroît ensuite pour tendre vers zéro pour des valeurs de tension négatives très grande (fig. 4). Il

trons, précipités vers la plaque avec une énorme vitesse viennent choquer des molécules de gaz et leur arrachent des électrons, d'où charge positive de la molécule. Celle-ci se rend vers la grille qui est négative.

Le courant inverse dépend de la tension de grille, de la tension de plaque et, surtout, de la grandeur du vide dans la lampe. Sa mesure nous donne une indica-

Digitized by Google

tion précieuse sur le degré de vide, en d'autres termes sur la « dureté » de la lampe.

Le courant inverse existe toujours, mais, pour les lampes de bonne fabrication, il est extrêmement faible. Ses inconvénients sont les mêmes que ceux apportés par le courant normal. Ils sont peu graves, à cause de la très faible valeur du courant, mais ce qu'il faut retenir, c'est qu'une lampe peu « dure » a de très grandes chances de mourir jeune. Les métaux rares entrant dans la composition du filament sont très attaquables et les gaz résiduels ne manquent point de s'en prendre à eux. La lampe « molle » devient « sourde » et, en argot de T. S. F., cela veut dire qu'elle est « muette ».

Il est donc très important de pouvoir mesurer le courant inverse, ou, tout au moins, de déterminer son ordre de grandeur.

Le milliampèremètre que nous avons utilisé tout à l'heure ne nous sera d'aucune utilité : nous ne pouvons guère apprécier sur son cadran que 10 microampères et le courant inverse de grille n'est souvent mesurable qu'en petites fractions de microampères. Nous ne pourrons donc, dans la majorité des cas, pas même apercevoir la moindre déviation de l'aiguille.

Nous ne pouvons songer à utiliser directement un appareil de mesure : il faudrait un instrument de haute précision qui coûterait fort cher et dont l'emploi serait extrêmement délicat. Un artifice fort simple va nous servir à tourner la difficulté et nous permettra d'apprécier *le* 1/100 *de microampère* et même moins encore.

La Mesure du courant de grille inverse

Reprenons le schéma fig. 3. Insérons dans le circuit de grille une forte résistance x, de valeur connue, soit par exemple 5 megohms (fig. 5). Si le courant de grille est nul, cette résistance n'apportera aucun changement dans les divers courants. S'il n'est pas nul, la résistance étant parcourue par un courant, *produira une chute de tension,* la tension de grille ne sera plus la même et il y aura, conséquence fatale, une variation de courant anodique. Nous verrons cette dernière et nous pourrons la mesurer. Nous saurons alors, par une autre mesure, de combien il faut faire varier la tension de grille pour reproduire la même variation. De cette dernière valeur, nous déduirons la grandeur du courant inverse. Un exemple nous fera mieux comprendre.

Le courant anodique est de 1,2 milliampère. Nous insérons la résistance de 5 megohms, le courant anodique est maintenant de 1,3 milliampère ; il y a donc eu une variation de 0,1 mA. La pente de la caractéristique, précédemment mesurée, est de 1 mA/Volts ; la variation de potentiel

Digitized by Google

grille est donc de 0,1 volt.

Cette variation représente évidemment la chute de tension dans la résistance de 5 megohms et la loi d'Ohm nous apprend que le courant grille est de 0,1/50.000.000 soit 0,02 microampère.

le rôle de potentiomètre.

Un inverseur bipolaire permet de brancher la source de tension de grille soit dans un sens, soit dans l'autre.

On voit que le schéma est très simple à réaliser.

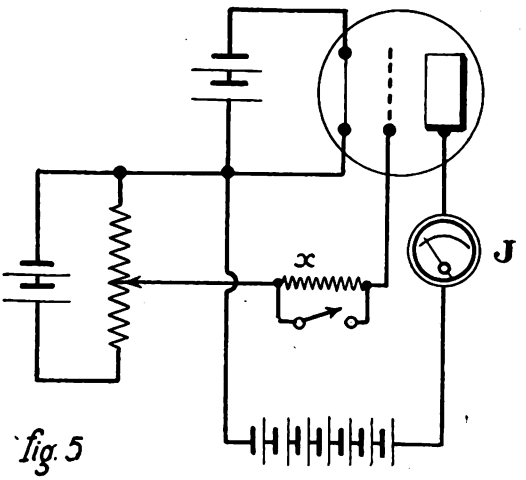


fig. 5

Notons que le même procédé peut nous servir pour surveiller la naissance du courant de grille normal. L'introduction de la résistance se traduira, dans ce cas, par une diminution de courant.

Schéma complet

Il nous faut pouvoir passer rapidement du schéma 1 au schéma 2 et au schéma 3, sans avoir à débrancher ou à rebrancher quoi que ce soit. C'est ce que nous permettra le montage de notre fig. 6. Un commutateur quadripolaire à trois directions permet de réaliser instantanément les trois combinaisons. Dans le cas du schéma 3, c'est la résistance R qui joue

Vers la Réalisation

Dans toutes les mesures précédentes, nous avons utilisé un milliampèremètre et un voltmètre. Il est cependant des valeurs qui peuvent être utiles à déterminer. Un voltmètre, branché après le rhéostat, nous indiquera la tension de chauffage; nous pourrons ainsi déterminer la tension de chauffage minimum compatible avec un bon fonctionnement.

De même, il sera utile, surtout pour les lampes de puissance, de pouvoir contrôler la tension anodique. L'emploi d'un voltmètre sera fort intéressant.

Les appareils de mesure dont nous aurons besoin devront, na-

Digitized by Google

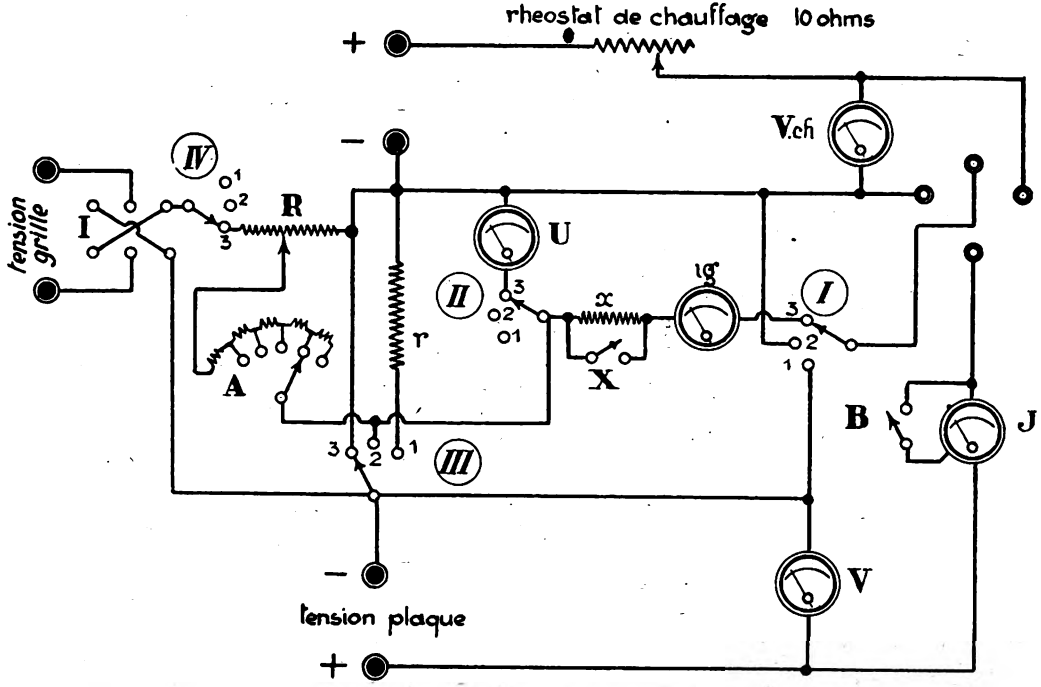


fig. 6. SCHEMA DE REALISATION

(I) (II) (III) (IV) sont les 4 lames de l'inverseur tetrapolaire a 3 directions
1, 2, 3 correspondent aux 3 directions. Schémas 1, 2, 3.

Vch *voltmètre 0-6 volts.*

V *voltmètre 0-250 volts.*

ig *milliampèremètre 2 sensibilités*
0-1 et 0-10

U *voltmètre de grille zero central*
6-0-6 volts
30-0-30 volts

J *milliampèremètre courant plaque*
sensibilités: 0-5
0-20
0-100

B *bouton doubleur de sensibilité*

I *inverseur de tension grille*

X *bouton pour la mesure du courant de grille inverse*

A *résistance additionnelle par fractions de 10000 ohms.*

Digitized by Google

turellement, être à plusieurs sensibilités. Il faudra obligatoirement employer des appareils à très faible consommation; c'est-à-dire à grande sensibilité. Seuls les appareils à cadre mobile répondent à ces conditions. Nous nous sommes servi d'appareils de la Maison bien connue Chauvin et Arnoux.

Avant de donner la définition exacte des appareils employés, nous répétons que notre boîte de mesure peut être réalisée avec un simple voltmètre et un milliampèremètre. Ces appareils font actuellement partie de l'équipement de l'amateur normal et sont à peu près indispensables à qui veut « bricoler » efficacement.

Ainsi donc, notre boîte de contrôle pourra être notablement simplifiée.

Les Appareils de Mesure

Voltmètre de « chauffage ».: Il est gradué de zéro à six volts. Diamètre, 55 mm.

Voltmètre « tension plaque »: Il est gradué de zéro à deux cents cinquante volts. Diamètre 55 mm.

Milliampèremètre « courant grille » : Mêmes dimensions que les précédents. Il comporte deux sensibilités: 0/1 et 0-10 milliampères.

Milliampèremètre « courant plaque »: Diamètre 75 mm. Cet appareil est un peu spécial. Il comporte trois sensibilités: 0-5, 0-20, 0-100 milliampères, mais chacune de ces sensibilités peut être doublée (en appuyant sur le bouton B).

Voltmètre « tension grille »: Diamètre 75 mm. Cet appareil est à « zéro central » et comporte les sensibilités 0-6 et 0-30 volts.

Les Résistances

La résistance R est évidemment la plus délicate à réaliser. Elle est constituée par un enroulement à spires jointives de fil isolé à la soie, sur un support cylindrique en matière isolante. La longueur du cylindre est de 40 cm. et son diamètre de 70 mm. La résistance totale de l'enroulement est de 20.000 ohms. Cette résistance ne serait point suffisante, aussi, avons-nous prévu un ensemble de résistances additionnelles qu'on peut mettre en service à l'aide du bouton « A ». Ces résistances, de chacune 10.000 ohms, sont au nombre de cinq et forment par conséquent, avec la résistance « R » une totalité de 70.000 ohms.

La résistance r est une simple résistance bobinée de 1.000 ohms.

La résistance x est une résistance en verre métallisé, placée dans le vide pour éviter toute variation. Il faut, naturellement, déterminer exactement sa valeur.

Le curseur de la résistance R se déplace le long d'une règle qui porte deux graduations: l'une en résistance, l'autre en retard de 1.000 ohms et portant simplement les valeurs de « coefficient » d'amplification.

LUCIEN CHRÉTIEN,
Ing. E. S. E

Digitized by Google

HARMONIQUES

Le fait qu'il soit possible de recevoir, ainsi que nous allons le voir plus loin, une station de longueu d'onde d'un certain nombre de mètres avec un appareil réglé sur une onde égale à deux ou trois fois cette longueur, c'est-à-dire sur une fréquence deux ou trois fois moindre, pourrait faire croire que la dite station émet des harmoniques de fréquence inférieure à celle de l'onde fondamentale. Or, une telle évantualité est impossible, et nous allons voir comment s'explique ce phénomène qui est plus apparent que réel.

Une analogie accoustique aidera préalablement à la compréhension. Lorsqu'une corde vibre, non seulement elle vibre dans son ensemble, mais elle se divise généralement en un certain nombre de parties aliquotes dont chacune est animée de vibrations qui lui sont propres. Entre ces diverses parties il existe des points fixes appelés nœuds. La période de vibration des parties comprises entre deux nœuds est fonction du nombre de nœuds considéré dans la corde entière.

C'est-à-dire qu'en plus de la vibration d'ensemble de la corde émettant une note ou son fondamental. les deux moitiés, les trois tiers, les quatre quarts, etc., de la corde sont animés de périodes de vibrations propres produisant des sons dénommés deuxième, troisième, quatrième, etc., harmoniques de la fondamentale.

Il va de soi que la vibration fondamentale est produite par un nombre de vibrations dont la fréquence est plus basse. Le deuxième harmonique comporte un nombre de vibrations de fréquence double ; le troisième, de fréquence triple, etc.

Tout ce que nous venons d'énoncer concernant une corde peut s'appliquer aux ondes électromagnétiques. Une onde fondamentale s'accompagnera d'harmoniques dont la réception ne sera pas possible qu'autant qu'on aura à sa disposition un poste récepteur sensible et situé relativement près de la station émettrice.

L'intensité de réception d'une harmonique, toujours plus faible que celle de la fondamentale, dépend de la distance. et elle diminue en raison inverse de l'exposant de l'harmonique considéré.

Une station émettrice n'est d'ailleurs susceptible de causer quelque interférence avec ses harmoniques possibles que si elle travaille sur une longueur d'onde supérieure à 300 mètres. Au-dessous de cette longueur, en effet, le deuxième harmonique sera déjà inférieur à 150 mètres, c'est-à-dire en dessous de la bande d'ondes normale légalement admise pour les stations de radio-diffusion.

Alors qu'il est impossible de recevoir sur une fréquence inférieure à celle de l'onde fondamen-

Digitized by Google

tale d'une station émettrice, il est cependant possible de recevoir et d'entendre cette station sur un accord correspondant à une longueur d'onde plus élevée, autrement dit à une fréquence plus basse.

Pour obtenir ce résultat paradoxal quelques conditions seulement suffisent. Le circuit primaire d'antenne doit être apériodique et fonctionner par conséquent en désaccordé. Le circuit secondaire qui lui est inductivement accouplé doit être accordé sur une longueur d'onde de fréquence égale à la *moitié*, ou au tiers, ou au quart de celle de l'onde porteuse fondamentale de la station émettrice. Dans ce cas, la détectrice oscillant, les deuxième, troisième, quatrième harmoniques de circuit d'accord du poste récepteur sont égaux à la fréquence de la station entendue.

Reprenons notre comparaison avec une corde sonore. Si l'on fait vibrer près d'une première corde une seconde corde ayant le double de fréquence de la première ; cette première corde entrera, elle aussi, en vibration à sa fréquence fondamentale. Ce phénomène est dû au fait que la fréquence fondamentale de la deuxième corde est égale

On obtiendrait un résultat semblable si la fréquence de la seconde corde était trois, ou quatre, ou cinq fois celle de la première, car dans ce cas la fréquence serait égalé au troisième, au quatrième, etc., harmonique de la première corde.

Pour mieux concrétiser notre explication prenons par exemple le cas d'une station émettant sur une onde de fréquence égale à 1250 kilocycles, (240 mètres). Le poste récepteur, pourvu qu'il soit assez proche de la station et pour peu que sa sensibilité soit assez grande, sera susceptible de répondre aux vibrations de cette onde si son circuit d'accord est syntonisé sur une fréquence de 625 kilocycles (480 mètres), ou encore 416 kilocycles 2/3, (720 mètres), par exemple.

C'est ainsi qu'en employant une simple détectrice à réaction, nous pouvons recevoir Radio-Vitus, dont la longueur d'onde est de 302 mètres, sur des accords correspondant à des longueurs égales à deux et trois fois la longueur d'onde fondamentale de la station, c'est-à-dire sur un accord au secondaire, de 604 et de 906 mètres, le circuit d'antenne restant désaccordé.

Marcel PAPIN.

Digitized by Google

CURIEUSE EXPÉRIENCE DE T. S. F. A LILLE

Les auditeurs qui se trouvaient à l'écoute le jeudi 17 mai, vers 15 heures, ne furent pas peu surpris d'entendre le Poste de Lille lancer les appels suivants :

« Allo ! 8 J R — Allo ! 8 J R à bord du Ballon Excelsior !

« Radio-P. T. T. Nord vous appelle !

« Je passe quelques chiffres pour votre réglage... 231... 232... 233... etc... Je vous écoute. »

Aussitôt une voix répond à cet appel, et immédiatement une conversation s'engage avec une facilité remarquable, conversation que les auditeurs suivent avec intérêt

8 J R est l'amateur lillois bien connu, M. Créteux, qui, las d'émettre de terre, a installé son poste d'émission dans la nacelle d'un ballon qui vient de quitter la place de la République.

Son interlocuteur qui l'appelle au sol est M. Thibaut, du Radio-Club de Lille, qui, installé à Haubourdin, à 6 kilomètres de là, et relié par ligne au poste d'émission de Lille, parle dans le microphone installé chez lui.

Bientôt, un nouvel interlocuteur se mêle à la conversation, c'est M. Bernast, autre amateur autorisé lillois, qui, de Lille et muni d'une installation semblable, entre dans le mouvement.

On entend alors M. Plouviet, chef de poste de Radio-P. T. T. Nord, et pour ne pas être en reste, M. Prot, mécanicien du poste, entre à son tour dans la conversation au moyen du microphone de la station.

Cette conversation se poursuit entre les cinq interlocuteurs, placés en quatre endroits différents, dont un à 300 mètres en l'air !...

Les paroles sont d'une clarté remarquable et les auditeurs peuvent suivre l'ensemble avec une remarquable facilité. L'émission est si pure et si nette que l'on perçoit sans difficulté les paroles échangées entre les quatre passagers du ballon qui causent entre eux dans la nacelle.

On entend même l'un d'entre eux dire :

« Alors les postes à galène entendent tout ce que nous disons ?...

— Certainement », répond M. Créteux...

Tout à coup, un craquement d'orage que rien ne faisait prévoir.

« Je viens de recevoir une décharge, annonce M. Créteux. Il est prudent de suspendre les essais. Rappelez-nous tout à l'heure... »

Dix minutes se passent... L'orage monte... Lille appelle en vain...

Devant le danger, le pilote, M. Delforge, a jugé bon de descendre...

Digitized by Google

L'essai est, par la force des choses, terminé...

L'an passé, M. Créteux avait déjà procédé à une émission faite à bord d'un ballon et avait établi une communication bilatérale avec le poste du Radio-Club de Lille, où se trouvait M. Bernast. Ces essais n'avaient été suivis que par quelques amateurs. Cette fois, le poste appelant était Lille-P. T. T. et, par suite des dispositions prises, le même poste diffusait les réponses provenant du ballon pour que tous les auditeurs du poste puissent suivre la totalité de la conversation.

Voici comment, maintenant, ce résultat a pu être obtenu :

A Lille, où était M. Bernast, et à Haubourdin, où se trouvait M. Thibaut, étaient installés :

1° une ligne téléphonique de conversation avec le poste de Lille-P. T. T. ;

2° un microphone avec ampli de départ relié directement au poste d'émission de Radio-P. T. T. Nord ;

3° un poste de réception sur 100 mètres, longueur émise par M. Créteux dans le ballon. La réception provenant de ce poste était dirigée sur le poste de Lille ;

4° un poste de réception de Lille-P. T. T. servant au contrôle.

A Radio-P. T. T. Nord, l'opérateur, M. Prot, avait conjugué tous ces circuits de telle façon que l'antenne était actionnée en même temps par le courant de chacun de ces microphones et par chacun des postes récepteurs.

De cette façon, si l'un des postes de réception ou l'un des microphones cessait son office, l'expérience n'était pas interrompue.

Non seulement elle ne fut pas interrompue, mais elle fut réussie d'une façon remarquable, grâce aux minutieuses dispositions prises et qui font honneur à ceux qui l'ont réalisée : le personnel de Radio-P. T. T. Nord, le pilote de l'Association Aéronautique et les amateurs MM. Créteux, Bernast et Thibaut.

C'est, croyons-nous, la première fois qu'une expérience est tentée dans ces conditions.

EXAMEN D'APTITUDE A L'EMPLOI DE RADIOTÉLÉGRAPHISTE DE BORD

Une session d'examen pour l'obtention du certificat d'aptitude à l'emploi de radiotélégraphiste de bord aura lieu :

A Marseille, les 3 et 4 Juillet.

A Boulogne-sur-Mer, les 10 et 11 Juillet.

Les candidats se réuniront :

Pour la session de Marseille, à l'Ecole Nationale de Navigation Maritime, 13, Rue des Convalescents, Marseille.

Pour la session de Boulogne-sur-Mer, Ecole Pratique d'Industrie, Rue Cazin, Boulogne-sur-Mer.

Digitized by Google

UNE VISITE A LA FOIRE DE PARIS

Nous nous proposons de résumer ci-dessous les dernières tendances de la technique de la T. S. F. ainsi que les nouveautés ou perfectionnements intéressants. Nous nous excusons d'avance des lacunes que peut comporter un raccourci aussi succinct.

Une remarque s'impose tout d'abord :

Le nombre d'exposants est de beaucoup inférieur à celui des années précédentes. Non point certes que les affaires subissent un ralentissement quelconque, bien au contraire. Mais un grand nombre de Constructeurs ont cru devoir réserver tous leurs efforts pour le Salon de la T.S.F. qui reste la manifestation préférée de notre production nationale.

Malgré ces nombreuses abstentions, cette réunion n'est pourtant pas dénuée d'intérêt.

Un coup de théâtre, du moins pour les gens non avertis, est fourni par le voisinage imprévu du phonographe et de la T.S.F.

Des techniciens très renseignés avaient prédit avec tant d'autorité que « ceci tuerait cela », que nous en sommes un peu déconcertés !

Cette réunion marque en effet, du moins en France, une étape dans la liaison définitive du phonographe et de la Radiophonie. A la réflexion, loin de se concurencer, ces deux branches merveilleuses de la diffusion de la pensée et de la musique, se complètent totalement. L'un supprime l'espace, l'autre défie le temps. La Radiodiffusion bénéficie de l'actualité. mais comporte la suggestion absolue à un programme donné. Le phonographe au contraire, ne peut présenter qu'une actualité relative mais laisse une liberté entière dans le choix de l'audition.

L'installation moderne et idéale comporte donc nécessairement dans le même meuble un appareil de T.S.F. et un phonographe dont plusieurs parties sont communes aux deux appareils. En vue d'une adaptation plus rationnelle aux appareils de T.S.F., le phonographe s'est considérablement transformé Sous le nom de Pick-up, celui-c comprend un liseur électromagnétique, suivi d'un amplificateur basse fréquence qui précisémen est en même temps l'amplificateu B.F. du poste de T.S.F. Un hau parleur termine l'installation commune. L'avantage indéniable d liseur électromagnétique est supprimer complétement le bruit fond dû au frottement de l'aiguil sur le disque. Il ne faut pourta pas s'imaginer que cette applicati est nouvelle : elle remonte à u trentaine d'années environ. La tec nique de l'amplification à bas fréquence a ressuscité cette viei invention. Mais c'est à titre de

Digitized by Google

vanche. La T.S.F. après avoir boudé le vieux « phono » a pris le parti d'une collaboration profitable. Le Pick-up a posé en effet dans toute son ampleur la question complète de l'amplification à basse fréquence qui pour cette application ne souffre aucune médiocrité surtout si l'on veut obtenir un volume de sons considérable. Tous les phénomènes de distorsion doivent être systématiquement évités : déformation par saturation des lampes, par saturation des noyaux magnétiques dés tranformateurs, par le haut-parleur. Les perfectionnements éventuels dans ce sens seront profitables à l'installation entière.

De nombreux constructeurs se sont lancés dans cette voie nouvelle. Citons parmi ceux-ci Electro-Construction, C.A.S.E., les Ateliers Samara, Kraemer (Gerardot et Cie agent général), la Compagnie des Téléphones Thomson-Houston, Triotron Radio, Constable, Monopole, Gaumont, etc...

—o—

L'orientation de la construction des postes récepteurs proprement dits, reste fixée sur les appareils à changement de fréquence. Ceux-ci ont conquis cette année encore quelques positions qui semblaient inexpugnables. Un appareil de cette catégorie extrêmement intéressante est présente par la maison Péricaud sous le nom de Trisodyne, utilisation d'une lampe trigrille comme changeuse de fréquence.

Bien entendu, nous ne citons qu'à titre documentaire les noms de Ducretet, Radio L.L., Vitus, dont la solide technique de réalisation défie les caprices de la « mode » en T.S.F. Les Etablissements Gaumont dans leur dernière création, l'Elgédyne, ont parfaitement réussi une présentation nouvelle et originale d'un ensemble de réceptions contenu dans un meuble unique. Le poste valise se répand de plus en plus. C'est le signe évident de l'entrée de la T.S.F. dans les mœurs au même titre que le journalisme par exemple. Au point de vue des réglages on trouve quelques particularités curieuses dans les boutons de commande, dans les organes de repères, mais en somme aucune simplification véritable : le poste « européen » le plus simple comporte toujours deux réglages indépendants, plus les commandes accessoires. Deux postes remarquables l'ondographic de Berrens et le récepteur à changement de fréquence Sicra mériteraient une description détaillée si nous n'étions strictement limités dans nos développements.

—o—

Les lampes de réception constituent de beaucoup la partie la plus intéressante de la Foire. Signalons en premier lieu une lampe trigrille de la Société Vatéa susceptible de très nombreuses et très intéressantes applications et permettant une multitude d'essais nouveaux. Du reste cette Maison met en vente un choix remarquable de tubes à vide dont une bi-grille de puissance et une lampe à deux grilles et deux plaques indépendantes.

La Compagnie des lampes à réu-

Digitized by Google

ssi une parfaite mise au point d'une nouvelle lampe pour l'alimentation des récepteurs par le courant alternatif. C'est la Métal-Secteur B W 1010 à chauffage indirect : Un filament métallique enrobé dans une matière réfractaire recouverte d'un oxyde à forte émission électronique est directement chauffé par le courant du secteur dont la tension a été préalablement abaissée à 2,5 volts, le filament et la matière réfractaire forment un volant thermique dont la constante de temps très élevée, n'avait pas été atteinte jusqu'ici.

Les Etablissements Fotos exposent une remarquable série de lampes de T.S.F., de valves de redressement de toutes puissances et tous les types, de lampes d'émission depuis 10 w. jusqu'à 150 w. dont une bigrille très intéressante. Citons également la lampe bi grille biplaque pour appareils à changement de fréquence.

Enfin Philips présente, pour chaque fonction importante d'un amplificateur de T.S.F. une lampe spécialement étudiée : la bi-grille A442 à amplication élevée, la A415 excellente détectrice et la B443 de puissance énorme.

Du reste la technique de la lampe de T.S.F. est en pleine évolution et des perfectionnements importants seront certainement exploités dans un avenir très proche.

—o—

Le phonographe électrique a eu pour conséquence naturelle de donner une impulsion inattendue au développement du haut parleur de puissance dont beaucoup de marques sont étrangères, comme pour le Pick-up. Gaumont est certainement une des premières Maisons françaises pour les haut parleurs de puissance pouvant rivaliser avec la production étrangère. Les Etablissements Bardon ont également mis au point un haut parleur d'une puissance remarquable. En fait tous ces haut parleurs sont souvent de véritables meubles. Leur puissance est énorme et, s'ils sont convenablement alimentés à partir d'amplificateurs impeccables, ils donnent absolument l'illusion de la proximité immédiate d'un orchestre. Les sons sont ainsi reproduits correctement quant à leur phase relative, mais aussi avec leur amplitude naturelle. C'est évidemment un progrès considérable.

Dans le rayon des haut parleurs de moyenne puissance, nous avons remarqué une présentation très réussie du diffuseur des Etablissements Brunet. Quant au diffuseur A.L. (Lahr) il procède d'une technique nouvelle d'une efficacité remarquablement constante pour les différentes fréquences audibles.

—o—

L'alimentation des récepteurs reste toujours au premier plan des problèmes importants de la réception. Elle est l'obstacle principal à la diffusion de la T.S.F. dans les classes moyennes. C'est donc que les solutions existantes sont incomplètes. Beaucoup d'ingéniosité a été dépensée pour réaliser l'alimentation totale à partir du courant du secteur. Cette solution est très onéreuse comme frais de première

Digitized by Google

installation. Des solutions mixtes très intéressantes apportent diverses améliorations. La recharge des accumulateurs s'effectue commodément au moyen des redresseurs à valves ou des chargeurs. Les piles continuent à être employées pour fournir les tensions anodiques des récepteurs.

Il est vrai que leur présentation est notablement améliorée. D'autre part les constructeurs, en accord d'ailleurs avec leurs intérêts, ne livrent que des blocs de tout premier choix.

—o—

Dans l'appareillage, l'emploi du condensateur à démultiplication est absolument généralisé. Le matériel présenté est excellent au double point de vue électrique et mécanique. A noter également un effort consciencieux dans la construction de résistances fixes ou variables parfaitement stables se présentant généralement sous forme de bâtonnets de matières résistantes océlite ou autres.

—o—

Pour terminer signalons que la Maison Chauvin-Arnoux présente une nouvelle boîte de contrôle permettant toutes les mesures utiles à l'amateur. Ceci est somme toute intéressant à signaler étant donné que celles-ci sont un peu délaissées par la plupart des constructeurs.

T.S.F.M.

On dit que...

La presse s'émeut unanimement devant l'utilisation de plus en plus fréquente du pick-up aux stations d'émissions mais les avis sont différents quant aux résultats. On prétend en quantité presque égale que l'audition *est meilleure* ou que l'audition est nettement inférieure à celle du studio. Tout cela dépend de la station sur laquelle se fait la comparaison et nous croyons pouvoir affirmer que les deux moyens de reproduction : micro lorqu'il est excellent et pick-up sont comparables et que les mécontents sont les auditeurs qui ne se seraient pas apperçu de la différence si on n'avait pas eu *la bonté* de leur indiquer le n° du disque et qui sont froissés dans leur amour propre de musiciens ....

On signale des accidents produits par la chute de morceaux de toiture dégradés par les installations d'antennes ... Veillez au montage des *mats* ou supports qui d'ailleurs ne feront que gagner en esthétique !

La Cie d'Orléans fut une des premières à poursuivre des essais de réception radiophonique sur trains en marche. Primitivement la réception était faite sur antenne, les résultats étaient médiocres à cause de l'interférence causée par les postes tels que Croix d'Hins et l'écran formé par les lignes télégraphiques et téléphoniques. Un cadre donna à ce point de vue de meilleurs résultats mais la réception était affaiblie dans les déblais et aux passages des ponts métalliques. Maintenant la réception est impossible sur la partie électrifiée de la ligne ...

Le problème est plus compliqué que cela semblerait et c'est ce qui explique le développement si lent de ces sortes d'installations.

Digitized by Google

Q.R.K. ?

« Comment recevez-vous ? » peut s'entendre également : « De quelle manière « recevez-vous, avec quels appareils, avec quelle installation, etc. ? »

Sous ce titre, notre collaborateur étudiera successivement les diverses parties d'un poste récepteur de T.S.F. et cherchera dans les cas les plus usuels à fournir des données précises et pratiques pour l'installation d'un appareil récepteur.

SENSIBILITÉ D'UN RÉCEPTEUR

Des lettres nous parviennent journellement dont le contenu est en substance :

« J'ai monté un appareil dont j'étais enchanté, j'ai voulu « l'améliorer encore et ajouter une lampe amplificatrice à haute - fréquence, je n'ai rien obtenu de mieux, au contraire. Mon schéma est « conforme à vos indications, le montage est fait avec soin, il est « correct, que faut-il faire ?. »

D'autres amateurs font, certes, les mêmes constatations et ne nous écrivent point, ils concluent sans aucun doute que l'amplification à haute fréquence est un leurre et que l'auteur de ces lignes est un farceur.

Devons-nous, à notre tour, conclure que les amateurs en question n'ont pas ou correctement réalisé le montage ? ; Ou qu'ils n'ont pas su s'en servir ? Non, et la suite de cet article nous montrera le problème sous son aspect le plus exact.

LAMPE A RÉACTION ET AMPLIFICATION H F.

On a longtemps discuté et l'on discute encore pour savoir si la lampe à réaction n'était point sur antenne, le récepteur le plus sensible. Naturellement, dans les questions de ce genre, il ne devrait pas même être question de discuter, il faudrait tout simplement faire des mesures *dans des conditions identiques.* Nous avons souligné les mots : conditions identiques parce que, si évident que cela puisse sembler, une comparaison sérieuse ne peut être faite que de cette façon, et, précisément, c'est ce que n'ont pas toujours fait les auteurs qui ont discuté sur cette question.

Il faut, d'abord, distinguer deux qualités bien distinctes de récepteur, sa sélectivité c'est à dire son aptitude à la séparation d'émissions dont les longueurs d'onde sont voisines ; et sa sensibilité, c'est à dire la possibilité qu'il donne d'entendre

Digitized by Google

des émissions faibles ou lointaines. Pour l'instant c'est bien de sensibilité qu'il s'agit.

Si donc nous pouvons disposer d'une antenne idéale, c'est à dire haute, bien isolée, dégagée, géométriquement simple, de faible résistance ohmique et d'une bonne prise de terre ; si, de plus, nous sommes en pleine campagne, loin de tout secteur électrique perturbateur nous constaterons que, pratiquement, un appareil sans haute fréquence, la vulgaire lampe à réaction, donne les mêmes résultats courants qu'un poste dont un étage de haute fréquence précéde la détection. Nous entendrons Rome, Hambourg, Berlin, Barcelone, Toulouse, Paris avec sensiblement la même force.

Nous comprendrons, alors, pourquoi des amateurs provinciaux haussent les épaules, quand on leur parle de recepteur à quatre, cinq, ou huit lampes.

Cependant, il ne faut pas se fier à une impression et il faut chercher la difficulté pour en tirer sans doute des conclusions plus justes. Cherchons à entendre Leningrad ou Stamboul. Nous serons obligés de constater que la détectrice à réaction est au dessous de sa réputation.

On trouvera immédiatement que l'étage d'amplification à haute fréquence sert à quelque chose.

De même, si les conditions sont mauvaises, et que les effets d'évanouissement (fading) soient très marqués, il sera aisé de constater que, par moment, l'audition est imperceptible sur l'un des postes et qu'elle a à peine diminué d'intensité sur l'autre appareil,

Il ne faut donc pas se hâter de conclure. L'amplification à haute fréquence agit lorsqu'on ne dispose que de tensions très faibles, en dehors de cette condition son action peut sembler négligeable. Mais n'est-ce pas tout l'intérêt d'un poste que d'amplifier des courants, relativement faibles ?.

La chose apparaîtra encore plus nette, et plus probante si nous comparons un appareil comportant deux étages à haute frequence à un récepteur n'en comportant aucun.

Les émissions relativement puissantes seront reçues avec la même intensité sur les deux récepteurs mais Il y aura différence extrême quand il s'agira des stations très éloignées.

Le premier appareil pourra fort bien permettre l'écoute de Moscou avec la même puissance que Daventry, alors que le second ne permettra pas même de soupçonner l'onde porteuse.

Maintenant, recommençons la série de nos expériences avec cette fois, un collecteur d'onde de fortune.

Une mauvaise antenne, courte, mal isolée, mal dégagée, comme celle dont on peut disposer dans une ville. Les résultats sembleront changer. Le récepteur, détecteur réactif ne nous permettra plus qu'accidentellement l'écoute des stations étrangères.

Nous entendrons Francfort, Stuttgard mais Vienne, Varsovie seront incomparablement plus faibles. Le

Digitized by Google

récepteur comportant de l'amplification avant la détection donnera des résultats très nettement supérieurs. Il se peut fort bien que les réceptions semblent être aussi bonnes que sur l'antenne idéale.. que nous utilisions dans les premiers essais. Sans doute, faut-il voir la cause d'une opinion assez répandue: il est inutile de soigner un collecteur d'onde. Une antenne mal établie donne les mêmes résultats qu'une antenne bien isolée. Nos essais nous montrent que rien n'est plus faux. Le rôle de collecteur d'onde apparaît beaucoup plus nettement si le récepteur employé est peu sensible. Il suffit d'ailleurs de se reporter à la préhistoire, nous voulons dire à l'âge de la galène. En ces temps là, qui voulait recevoir des postes lointains devait obligatoirement soigner l'antenne. Pour entendre Nauen il ne fallait pas songer à l'emploi d'un collecteur d'onde de fortune. Tel amateur, pour entendre la Tour Eiffel à 1000 kilomètres avait du établir une antenne de plusieurs centaines de mètres. Il est certain qu'a l'heure actuelle, avec un récepteur à lampes, cette antenne ne donnerait pas de résultats supérieurs à une antenne classique, d'une trentaine de mètres. Il n'en faut pas conclure que la première antenne ne permet point de capter plus d'énergie que la première.

Peut être pourrions nous trouver une différence en faveur de l'antenne développée si nous écoutons par exemple, une station sur onde courte de jour.

Les avantages apportés par l'amplification H F et par la qualité du collecteur d'onde s'accentueraient encore si nous étendions la comparaison à la sélectivité. Mais nous nous bornerons à signaler cela au passant, tel n'étant pas le sujet de cet article.

COMPARAISON SUR UN RÉCEPTEUR TRÈS SENSIBLE

A priori, il peut sembler que la gain d'un étage H F supplémentaire va être nul, sur un récepteur déjà très sensible, en lui-même. Il n'en est en réalité, jamais ainsi.

Un étage d'amplification bien monté élargit toujours le cercle d'écoute ou tout au moins *améliore les auditions.*

Les appareils à changement de fréquence ont donné lieu aux mêmes discussions que la lampe à réaction.

Faut il trois étages d'amplification moyenne fréquence ?
Faut-il ajouter un étage d'amplification avant le changement de fréquence ?.

Les mêmes expériences comparatives nous donneront des réponses superposables à celles de notre premier paragraphe.

Soit un appareil à changement de fréquence, comportant cinq lampes, I Etage de changement de fréquence, 2 étages d'amplification moyenne fréquence, une lampe détectrice et une lampe B F. Comparons cet appareil, le soir, avec un appareil comportant trois étages d'amplification moyenne fréquence. Nous pourons, une fois de plus être

Digitized by Google

tentés de dire qu'il n'y a aucune différence. Cependant *de jour*, il sera facile de constater une sensibilité légèrement supérieure du second récepteur. De même le «fading» sera beaucoup moins accentué.

La différence sera encore plus nette, si, au lieu d'ajouter une lampe moyenne fréquence, nous plaçons un étage d'amplification avant le changement de fréquence. Mais, répétons le, le gain d'amplification pourra sembler illusoire si nous comparons les récepteurs le soir sur des émissions puissantes.

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Il semble bien d'après les quelques expériences précédentes qu'une lampe ne peut fournir dans son circuit anodique, qu'un maximum de tension haute fréquence, bien déterminé. On ne peut dire que le phénomène soit du a la saturation. Mais on constate nettement qu'une certaine valeur de tension étant obtenue aux bornes d'une lampe l'effet amplificateur ne se fait plus sentir.

Le phénomène est du sans doute à l'augmentation des pertes avec la tension, à l'influence des couplages etc...

Si l'on a soin d'isoler magnétiquement les étages en enfermant intégralement les enroulements dans des blindages on peut reculer légèrement la limite d'amplification et augmenter quelque peu la sensibilité, mais le gain ainsi obtenu est très faible.

Bien mieux, si la tension fournie sur la grille d'une lampe dépasse la limite, des phénomènes annexes se produisent et l'on constate que l'audition est assourdie et considérablement déformée. Il semble bien que ce dernier effet soit du à un excès de tension fournie à la lampe détectrice. C'est ainsi qu'un appareil comme le « Phono-Strobodyne » décrit récemment dans cette revue, peut donner des stations locales aux auditions faibles et désagréables. On entend Langenberg, plus fort que les P T T, on entend Daventry plus fort que Radiola, et si paradoxal que cela puisse sembler pour entendre plus fort et plus agréablement les stations proches, il faut *diminuer la sensibilité du récepteur.*

On peut, par exemple, éteindre la lampe H F . L'intensité d'audition augmente et la qualité musicale croit considérablement.

Nos lecteurs s'expliqueront sans doute maintenant les déboires de certains amateurs désolés de constater que leur lampe HF n'amplifie pas. Il ne faut pas en faire l'expérience à Paris sur la réception du « Petit Parisien ». Sinon il sera normal de constater que l'étage préliminaire ne donne aucun volume de son supplémentaire tout au contraire.

De même les constructeurs du Strobo V, utilisant une antenne pourront juger, témérairement, que l'emploi de la lampe à haute fréquence est inutile, s'ils se bornent à écouter Rome, Nuremberg ou Milan. Qu'ils cherchent un soir à 22 h. 00 à entendre le bulletin mé-

Digitized by Google

téorologique de Reikjawik (Islande) et ils seront obligés de constater que l'étage à haute fréquence sert tout de même à quelque chose.

Les amateurs ne disposant que d'un petit cadre constateront que l'usage de la lampe préliminaire est presque indispensable.

On voit donc par ces quelques faits qu'il ne faut jamais se hâter de conclure et qu'un fait constaté n'a de valeur scientifique qu'à condition d'en relater. en même temps, toutes les circonstances. Dans certains cas l'usage d'une lampe HF est inutile, dans d'autres elle est indispensable.

Il serait évidemment intéressant de connnaître la nature exacte du phénomène limitant l'amplification en haute fréquence. Cela sera peut être le sujet d'un article prochain. Pour l'instant nous nous bornerons à des suppositions et nous engagerons nos lecteurs à faire des expériences.

NATURE DU PHÉNOMÈNE DE L'ÉMITATION

Nous avons dit tout à l'heure qu'il ne s'agissait point à proprement parler, d'une saturation. En effet, les tensions développées dans les circuits à haute fréquence ne sont que de *quelques dixièmes de volts*, au maximum, alors qu'en basse fréquence une lampe peut, efficacement, amplifier des tensions de plusieurs volts, voire même plusieurs dizaines de volts.

Il semble bien que ce soit surtout une action mutuelle des circuits à haute fréquence, qui soit la cause de la limitation. En effet, on gagne relativement peu de sensibilité en ajoutant une lampe moyenne fréquence et on en gagne énormément en ajoutant une lampe haute fréquence avant le changement de fréquence.

Dans ce dernier cas, on limite les actions mutuelles puisqu'on supprime un circuit. Cette action semble être d'autant plus nette que la fréquence est plus élevée. On peut s'expliquer ainsi le gain sérieux que l'on obtient en diminuant la fréquence, c'est-à-dire en faisant travailler l'amplificateur moyenne fréquence sur des longueurs d'ondes plus grandes.

Cette action devient encore plus nette aux très hautes fréquences à tel point même qu'un seul étage d'amplification n'apporte aucun gain de sensibilité sur les ondes de l'ordre de 20 mètres.

Dans le cas d'un appareil à changement de fréquence, on conçoit qu'il ne puisse y avoir aucune action entre, l'étage d'amplification préliminaire et l'amplificateur moyenne fréquence puisque les longueurs d'onde de fonctionnement sont très différentes. C'est ainsi qu'on peut s'expliquer la sensibilité des appareils à changement de fréquence.

Il faut aussi dans ce dernier domaine, tenir compte de l'amplification apportée par le changement de fréquence lui-même tout au moins pour certains montages.

En effet, il est faux de prétendre que la changeuse de fréquence

Digitized by Google

peut amplifier et que son coefficient d'amplification ne peut être supérieur à I. Si le coefficient était inférieur à I la lampe ne pourrait absolument pas osciller. Il y a stabilisation des oscillations puisque l'amplitude peut croître indéfiniment mais cela ne veut nullement dire que la lampe n'amplifie pas. Cela veut dire qu'à la fréquence considérée le gain apporté par le pouvoir amplificateur de la lampe *à partir d'une certaine limite* est tout entier absorbé par les pertes. Cela n'a lieu qu'à partir d'une limite puisque les oscillations atteignent une certaine amplification.

Tout le monde sait qu'une vulgaire lampe à réaction accrochée à la limite est un récepteur extrêmement sensible et qu'on peut retrouver dans son circuit de grille des tensions supérieures à celles qu'on a recueillies dans l'antenne.

Une lampe fonctionnant en super réaction, permet dans certains cas, une sensibilité formidable... et pourtant, elle oscille.

Un amplificateur basse fréquence peut être le siège d'une oscillation parasite inaudible sans pour cela, cesser complètement d'amplifier.

Nous pourrions citer ainsi des exemples par douzaines. Les précédents suffiront pour prouver qu'une lampe peut fort bien osciller et cependant, amplifier quand même. Nous pourrions également examiner le problème d'au point de vue plus théorique, mais nous jugeons que cela est inutile.

SENSIBILITÉ ET PUISSANCE

Si à Paris, nous écoutons une émission locale, avec un récepteur à trois lampes, comportant une lampe détectrice et deux étages d'amplification à basse fréquence, on peut obtenir un grand volume sonore, cela hurle. Si dans les mêmes conditions nous écoutons la même émission sur un appareil à cinq lampes, comportant un seul étage d'amplification à basse fréquence, nous constaterons que l'intensité est considérablement plus faible. Faut-il en conclure que le second récepteur est moins sensible que le premier ? Non — évidemment.

Si maintenant, nous cherchons à entendre Berlin, le premier appareil ne nous permettra pas même d'en distinguer l'onde porteuse alors que le second, nous fera entendre l'émission avec la même intensité que la station locale écoutée tout à l'heure.

Pour faire image, nous avons choisi un cas extrême mais il y a des cas intermédiaires. Ainsi, par exemple, à 100 kilomètres de Paris, sur une bonne antenne, la station des P.T.T. est audible avec plus de puissance sur un quatre lampes classique 1HF ID et 2BF que sur un cinq lampes comportant IST — 2MF ID et IBF. Seulement, revers inévitable, le second récepteur permet d'entendre Francfort en haut parleur toute la journée alors que le second ne nous permettra la même réception qu'après la tombée de la nuit.

Digitized by Google

CONCLUSION GÉNÉRALE

De tout cet ensemble, de faits, que faut-il en conclure ?. Il ne faut parler de la sensibilité d'un récepteur qu'après avoir énuméré, dans quelles conditions on a fait la comparaison.

J'entends tel poste avec tel récepteur.... Mais il faut ajouter : « à telle heure, sur tel collecteur d'onde, à tel endroit. »

Il faut se garder de généraliser. J'observe, avec tel montage, tel phénomène. Peut être faisant l'expérience dans des conditions pratiquement semblables, le phénomène ne se produira plus.

Avant de dire que l'étage HF que vous venez d'ajouter à votre récepteur, ne fonctionne pas — chercher à entendre une émission faible ou lointaine. Faites l'expérience de jour. Les émissions locales sont commodes pour s'assurer — grosso-modo du fonctionnement d'un récepteur. Mais dites vous bien qu'un poste à trois lampes en permet la réception dans de meilleures conditions que votre changeur de fréquence ultra-sensible.

LUCIEN CHRÉTIEN.

Le Rallye Radio Automobile du Midi

On se rappelle le grand succès remporté en 1927 au mois de Septembre par le Rallye Radio Automobile du Midi.

Cette belle épreuve qui réunit plus de quarante voitures avait été organisée par l'Automobile Club du Midi, la Confédération des Radio Clubs du Sud-Ouest, l'Association Générale des Commerçants Radio Electriciens du Midi, les Emissions Radio-Toulouse de la Radiophonie du Midi avec le concours de nombreux industriels et de la presse du Sud-Ouest.

Nous apprenons qu'une manifestation radio-sportive encore plus importante aura lieu dans la première quinzaine du mois de Juillet.

Les postes émetteurs d'Agen et de Radio-Toulouse prendront part à cette manifestation qui commencera à 10 heures du matin et ne se terminera que le soir vers 18 heures.

Pour tous renseignements gratuits, s'adresser au Comité d'organisation du Rallye Radio Automobile du Midi, Rue Gambetta, N° 46, à Toulouse, téléphone : 30.09.

Digitized by Google

Horaire des transmissions

LA RADIOTÉLÉPHONIE

Nos vieux ennemis : les parasites atmosphériques sont revenus. Ils ont repris possession de leur domaine abandonné pour un temps. Ils sont là, et quand nous nous réjouissons d'entendre un beau programme, ils accourent en foule et tambourinent, à qui mieux, sur la pauvre membrane de notre haut parleur.

Attendons-nous donc à voir éclore dans les quotidiens et même dans les revues techniques de mirifiques systèmes antiparasites applicables à la radiotéléphonie. On pourrait avec un peu de méchanceté, diviser ces inventions en deux classes. a) les systèmes qui ont une influence réelle et qui suppriment réellement les parasites, hâtons nous d'ajouter qu'ils suppriment aussi l'émission qu'il s'agit de recevoir. b) les systèmes qui n'ont aucune influence, ni sur les parasites, ni sur le signal.

Mais pour s'évader de l'empire des parasites il reste une ressource : les ondes très courtes. Au-dessous de 60 mètres l'éther est calme : plus de parasites industriels, plus de parasites atmosphériques. Les réceptions les plus stupéfiantes sont courantes ; il n'y a plus rien d'absurde, mais les espoirs sont fermés.

L'auteur de ces lignes entend presque régulièrement tous les dimanches soir, en plein Paris, sans aucune antenne, avec une simple prise de terre sur la conduite de gaz, le concert de la Station de Melbourne (3LO sur 32 m.) entre 18 45 et 20 00 (Heure d'Eté)

L'appareil est un changeur de fréquence du type Strobodyne et comporte 6 lampes.

LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Long. onde	Fréquence en kilocycles	P en Kw.	Nom	Pays	Observations
158		0,2	Béziers	France	
202,7	1420	1,5	Kristinhamn	Suède	
204,1	1470	1,5	Gavle	Suède	
204,1	1470		Kaiserslautern	Allemagne	Relai

Digitized by Google

217,4	1380	0,2	Luxembourg	Luxembourg	
219	1370	5	Kowno	Lithuanie	
229		1	Helsingborg	Suède	
236,2	1190	0,5	Stettin	Allemagne	
238,1	1260	1	Bordeaux Sud-Ouest	France	
241,9	1240	1,5	Nuremberg	Allemagne	Relai Munich
250	1200	0,7	Munster	Allemagne	
252,1	1390	0,4	Radio Montpellier	France	
252,1	1190	0,5	Umea	Suède	
252,1	1190	0,5	Bradford	Angleterre	Relai
252,1		0,7	Cassel	Allemagne	Relai Francfort
257		0,7	Juan-les-Pins	France	
260		3	Toulouse P.T.T.	France	
260,9	1150	1	Malmœ	Suède	
270,9	1120	1	Rennes	France	
272,7	1100	0,5	Brème	Allemagne	
272,7	1100	0,7	Dantzig	Allemagne	Relai Kœnigsberg
272,7	1100	0,5	Norrkœping	Suède	
272,7	1100	1,5	Klagenfurt	Autriche	Relai Vienne
275,2	1090	0,5	Radio Anjou	France	
275,2	1090	0,5	Eskiltuna	Suède	
275,2	1090	2	Bordeaux-Lafayette	France	
275,2	1090	0,7	Dresde	Allemagne	Relai de Leipzig
277,8	1080	0,5	Caen	France	
283	1060	4	Cologne	Allemagne	Relai de Munster
283	106	0,5	Kiel	Allemagne	Relai Hambourg
286	1045	1,5	Lille	France	
288,5	1040	0,5	Edimbourg	Angleterre	Relai
291,3	1030	2	Radio Lyon	France	
294,1	1020	0,5	Trollhattan	Suède	
294,1	1020	0,5	Innsbrück	Autriche	Relai de Vienne
294,1	1020	0,5	Hull	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Dundee	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Stoke	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Swansea	Angleterre	Relai
297	1010	0,5	Radio Agen	France	
297	1010	1,5	Hanovre	Allemagne	Relai Hambourg
297	1010	0,5	Leeds	Angleterre	Relai
297	1010	5,5	Jyvaskyla	Finlande	
300	1000	1,5	Bratislava	Tchéco-Slovaquie	
302		0.7	Radio Vitus	France	
303	990	1,5	Konigsberg	Allemagne	
309,2	970	1,5	Marseille	France	
310		0,5	Oviedo	Espagne	
310	968	0,35	Zagreb	Youglo-Slavie	
312,5	960	1,5	Newcastle	Angleterre	
315,8	950	1,5	Milan	Italie	
319,1	940	1,5	Dublin	Irlande	
322,6	930	4	Breslau	Allemagne	
326,1	920	1,5	Bournemouth	Angleterre	
326,1	920	1,5	Birmingham	Angleterre	
326,1	920	1,5	Belfast	Angleterre	
329,7	910	1	Gleiwitz	Allemagne	Relai Breslau
333,3	900	1	Reykjavik	Islande	
333,3	900	1	Naples	Italie	
335	890	1,5	San Sebastian	Espagne	
337	890	1,5	Copenhague	Danemark	

Digitized by Google

340,9	880	0,4	Petit Parisien	France	
344,8	870	3,5	Radio Barcelone	Espagne	
344,8	870	1,5	Poznan	Pologne	
348 9	860	5	Prague	Tchéco-Slovaquie	
353	850	1,5	Cardiff	Angleterre	
357,1	840	4,5	Graz	Autriche	Relai de Vienne
357,1	840	0,5	Falun	Suède	
361.4	830	3	Londres	Angleterre	
365.8	820	4	Leipzig	Allemagne	
370		1	Radio-L. L.	France	
370.4	810	0,5	Bergen	Norwège	
375	800	1.5	Madrid	Espagne	Inchangé
375		0,5	Helsingsfors	Finlande	
379,7	790	4	Stuttgart	Allemagne	
384,6	780	1,5	Manchester	Angleterre	
392	770	3	Radio Toulouse	France	
394,7	760	4	Hambourg	Allemagne	
400	750	0,2	Mont-de-Marsan	France	
400	750	?	Kosice	Tchéco-Slovaquie	
400	750	?	Aix-la-Chapelle	Allemagne	
405,4	740	1,5	Glasgow	Angleterre	
400	750	0.5	Bilbao	Espagne	
411	730	4	Berne	Suisse	
416,7	720	0,5	Goteborg	Suède	
422	710	4	Kattowitz	Pologne	
428,6	700	4	Francfort sur le Mein	Allemagne	
441,2	680	5	Brno	Tchéco-Slovaquie	
448	670	?	Rjukan	Norvège	
449	665	3	Rome	Italie	
454,5	660	1,5	Stockolm	Suède	
458		1	Paris P.T.T.	France	Inchangé
461,5	630	1,5	Oslo	Norvège	
468,8	640	25	Langenberg	Allemagne	
476		1,5	Lyon P.T.T.	France	Inchangé
483,9	620	4	Berlin	Allemagne	
491,8	610	4	Daventry 5GB	Angleterre	
500	600	1.5	Aberdeen	Angleterre	
500	600	1.5	Porsgrund	Norvège	
508,5	590	1,5	Bruxelles	Belgique	
517,2	580	7	Radio Vienne	Autriche	
526,3	570	0,5	Riga	Latavie	
535,7	560	4	Munich	Allemagne	
549		6	Milan	Italie	Relai
545,6	550	1,5	Sundsvall	Suède	
555,6	540	3	Budapest	Hongrie	
566	530	1,5	Berlin	Allemagne	Magdeburger Platz
506	350	1,5	Hamar	Norvège	
577	520	0,5	Jonkoping	Suède	
577	520	1,5	Vienne	Autriche	
577	520	0,7	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne	Relai de Stuttgart
588	510	1	Zurich	Suisse	

Ondes Longues

680		1,5	Lausanne	Suisse
760		1,5	Genève	Suisse
820		4	Kiew	Russie
950		1	Leningrad	Russie

Digitized by Google

1060	3	Hilversum	Hollande
1100	0,5	Bâle	Suisse
1111	10	Varsovie	Pologne
1153,8	10	Kalundborg	Danemark
1180	8	Stamboul	Turquie
1200	?	Boden	Suède
1250	8	Zeesen	Allemagne Berlin
1320	40	Motala	Suède Relai de Stockholm
1500	25	Lakri	Finlande (essais irréguliers)
1450	40	Moscou	Russie
1600	25	Daventry	Angleterre
1750	3	Radio Paris	France Radiola
1950	2,5	Huizen	Hollande
2000	6	Kovno	Lithuanie
2400	2,5	Soro	Danemark
2650	10	Tour Eiffel	France FL

NOUVELLES DE PARTOUT

FRANCE

Essais sur ondes courtes.

Nous avons entendu des essais de Radio L. L. sur une longueur d'onde voisine de 48,00 mètres. Bonne stabilité de l'onde porteuse mais, par contre, modulation défectueuse.

Les Côtiers.

Nous recevons très fréquemment des lettres ainsi conçues : Je suis fortement gêné par les Stations côtières et les bateaux ; que faire ?

Et nous répondons : employez un récepteur à cadre, bien sélectif, vous ne supprimerez point complétement le brouillage, mais vous le réduirez dans une proportion intéressante.

Que les amateurs du littoral patientent. Ils verront la fin de leur peine. D'après la dernière conférence internationale de radiophonie et radiotélégraphie, les dernières installations en ondes amorties devront être disparues en 1939. Encore 10 ans et ce sera fini....

ANGLETERRE

Saison de Covent Garden.

La saison d'opéra de Covent Garden a commencé le 30 Avril. Un arrangement est intervenu entre la B.B.C. et la direction du théâtre d'après lequel des extraits de pièces seront régulièrement radiodiffusés.

Le Rossignol.

Dans le courant du mois de Juillet la B.B.C. a l'intention de transmettre le Chant du Rossignol.

Digitized by Google

AUTRICHE

Vienne.

La station de Vienne, 20 kilowatts travaillant sur 517,2 mètres est en cours de démontage depuis le 10 Avril.

L'ancienne station va être remplacée par une nouvelle de puissance triple, travaillant sur la même longueur d'onde.

L'interruption de service durera au maximum 4 semaines.

En attendant la longueur d'onde de 517,2 a été occupée par Vienne Shberino 1 kilowatt, qui travaillait précédemment sur 577 mètres et qui a repris cette longueur d'onde.

ALLEMAGNE

Changements de longueur d'ondes.

Depuis le 30 Mars des changements de longueur d'onde ont été faits dans dans la répartition des stations allemandes.

Munster 250m au lieu de 241,9

Nuremberg	241,9	»	»	303
Gleiwitz	329,5	»	»	250
Cassel	252	»	»	272,7
Brême	272,7	»	»	252,1
Kiel	283	»	»	254,2
Kœnigsberg	303	»	»	320,7

FINLANDE

La super station Finlandaise travaillera très probablement sur une longueur d'onde de 1525 mètres.

HOLLANDE

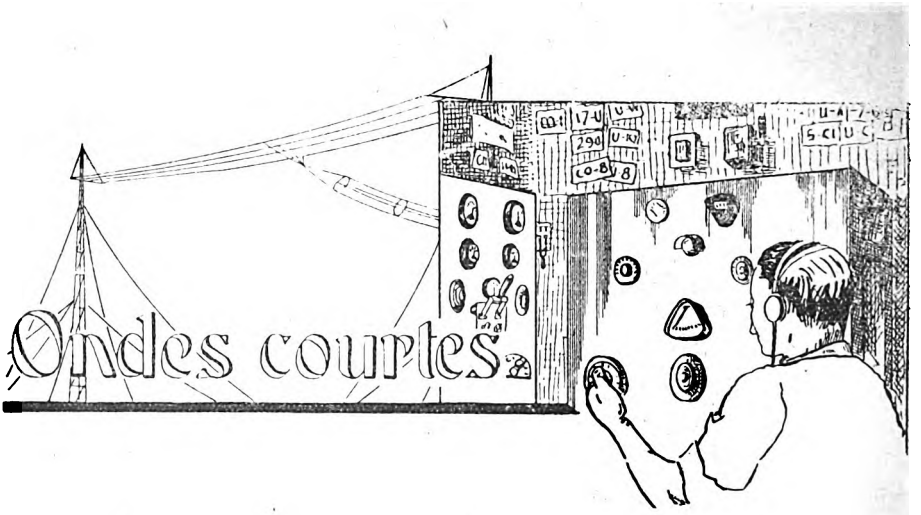
L'horaire des émissions régulières de la station à ondes courtes P.C.J.J. (Eindhoven), émettant sur 30,2 mètres est le suivant :

Mardi 17 00 à 21 00
Jeudi » »
Vendredi 24 00 à 03 00
Samedi 16 00 à 19 00

Heures d'Eté

Les morceaux (généralement du phonographe), sont annoncés en Hollandais, en Anglais, en Français et en Allemand.

Digitized by Google



RÉCEPTIONS LOINTAINES

Notre collaborateur M. Camille Comte nous communique ses meilleures réceptions pour le mois d'avril et quelques renseignements utiles pour les réceptions lointaines.

— Réceptions du Japon AJ-JHBB, AJ-1SK (sur 38 mètres).

— VPW Station du Gouvernement, Wireless Station Payalabor Singapor (sur onde de 40 mètres).

— Sur 20 mètres réception de tous les districts USA. Meilleures réceptions NU 6BJF 6AZS, 6JN, 7KF 7VR, 7FE et OH 6AVL (ce dernier situé aux Iles Hawaï) ce poste était en liaison avec ef 8FD.

Heures favorables pour recevoir les NU 6 et NU 7 : de 02 à 08 h. TMG sur onde 20 mètres.

Les Zélandais et Australiens sont reçus également sur 20 mètres à partir de 06 h. TMG.

En ce qui concerne la réception en téléphonie de Bandœng, voici information suivante :

ANE sur 31 et ANF sur 17 mètres.

Les heures d'émission sont chaque Mardi, Mercredi, Jeudi de 12 h. 40 à 16 h. 10 TMG·

ANF a été reçu ici sur 2 lampes assez fort.

— Pour émission de PCJJ (longueur d'onde 30,2) a lieu tous les mardi et Jeudi de 14 à 19 heures TMG et tous les samedi de 14 à 17 heures TMG.

ESSAIS FRANCE-JAPON

Résultats d'écoute des Stations Japonaises
AJ, JXAX, JXCB, JXIX et JHBB

Les stations ci-dessus ont appelé régulièrement l'Europe les 23-24-25 mars d'après l'horaire donné par la T.S.F.M.

Un seul QSO a été réalisé pendant ces 3 jours.

Ay-XAX avec Ei 1AY, premier QSO avec les Ay sur 40 mètres.

Voici compte-rendu de ces stations :

Ay-yXAX - Pas entendu EF-QSO avec Ei-1AY.

Ay-yXCX - Entendu EF comme suit:

24 mars (23 mars en France) EF 8ARO 9SB : DC-9RK : R1.

26 mars (24 mars en France) EF 8FD,

Digitized by Google

9SB : RAC-9RK : R2.

Ay-yXIX - Pas entendu EF - Entendu quelques EI.

Ay-yHBB - 25 mars (24 mars en France) EF 8FD, 9SB : RAC-9RK : R3 (sur 2 lampes).

De nombreux QSO ont été réalisés depuis, en dehors de ces dates :

le 3 avril : QSO AyHBB avec Ei-1DY.

11 avril : QSO Ay-1SK avec EF-8FR)

AVIS

— EF 8ARO est prié de donner son QRA à efRO91 via REF ou TSFM, pour QSL de AJ.

STATIONS RADIOTÉLÉGRAPHIQUES

Complément des listes parues dans les Nos 87, 93, 94 et 95 de « La T.S.F. Moderne »

KAV	Norddeich	39,00 68.00
KDKA	East Pittsburg (Westinghouse E.&.M.C°)	26,3 42,95 62,5 (à partir de 24 heures.
KDO	Marine Américaine « Esfarda »	33
KDZ	Point Barrow, Alaska	21,4 42,08 74,77
KEB	Oakland, Californie	18,02 61,8
KEG	Vancouver	45,00
KEL	Bolinas, Californie	14,1 29,3 950
KEMM	Bolinas, Californie	14.1 28,58
KESS	Bolinas, Californie	14.46 28,80
KET	Bolinas, Californie	99,00
KEU	Los Angelès, Californie	45,02
KEUN	Bolinas, Californie	16,93 38,38
KEWE	Bolinas, Californie	14,08 28,15
KFD	Denver, Colorado	17,7 24,3
KFHW	Navire Poinsettia	40,00
KFQV	Holy City, Californie	31,00 53,00 63,00
KFVM	Navire Idalia	17,00 37,00 74,00
KFWB	Los Angelès, Californie	40,00
FFY	Poincianie, Floride	68,4
KFZG	Port Barrow	45,32 69,25
KFZH	Fairkbanks, Alaska	44,71 68,32
KFZQ	Navire « Robador »	37,5
KGBB	Navire « Ungava »	22,0 37,00
KGDU	Navire « Four Winds »	35,03
KGE	Niedford, Orégon	46,06
KGFT	Station Mobile, Texas	50,00
KGH	Hillsbro, Orégon	36,52 46,99
KGT	Fresno. Californie	46,06
KIO	Rahuku, Hawaï	90.04
KKC	Palto Alto, Californie	17,00 27,5
KLL	Bolinas, Californie	21,85
KMM	Bolinas, Californie	14,29 28,58
KMV	Bandini	49,5
KNN	Honolulu	17.2 23.00 23,7 28,00 34,4 46,00 47,4 56,00
KNR	Clearwater, Californie	29,5 49 15
KNW	Palto Alto, Californie	16,7 17,00 24,00 33,4 34,00 48,00 51,00
KQS	Lone Pine, Californie	45,77
KQT	Los Angeles, Californie	45,77

Digitized by Google

KRP	Salt Lake City, Utah	49,5
KSS	Bolinas, Californie	14,40 28 80
KSZ	Mc Camey, Texas	48,05
KTA	Guam	18,00 21,8 22,00 23.5 36,00 43,60 44,00 47,00
KTF	Midway Island	21,6 33,2 43,2 66,4

IDENTIFICATION
DE QUELQUES NOUVELLES ÉMISSIONS

Long. d'ondes en mètres	Indicatif de l'Emetteur	NOM ET EMPLACEMENT DU POSTE D'ÉMISSION
13	SPP	Rio de Janeiro (Brésil)
14	APV	Malabar, Java
15, 576	SPU	Santa-Cruz
16, 146	GBJ	Bodmin (Angleterre)
16, 574	GBK	Bodmin (Angleterre)
17,4	ANE, ANH	Java
17,7	PJD	San Martin (Indes Néerlandaises)
19	SUX	Le Caire (Egypte)
19.4	ANK	Java
21, 96	u2XAD	Schenectady (U. S. A.)
21, 962	GLL	Dorchester (Angleterre)
26.2	ANC	Java
29	XGA	Moukden (Chine)
33, 33	PCA	Amsterdam
34, 013	GBJ	Bodmin (Angleterre)
36,5	ANF	Java
41, 95	FW	Sainte-Assise
47	POZ	Nauen (Allemagne)
71,3	NKF	Bellevue, Anacostia (U. S. A.)
81,5	NKF	Bellevue, Anacostia (U. S.A .)

On dit que....

Plusieurs modes passionnent constructeurs et amateurs de T. S. F., nous pouvons les classer ainsi : le poste valise, le pick-up et les lampes compliquées (trigrilles, à écran, blindées, etc...) Tout cela arrive d'un seul coup comme les changeurs de fréquence firent il y a deux ans,

Maintenant cela va être le tour aux appareils de réception photographique et ensuite aux récepteurs télévisionnaires ! Ce n'est pas la peine de s'arrêter en aussi bon chemin...

On fait, en Amérique, des expériences de télémécanique vraiment passionnantes... Un tramway a traversé une ville conduit à volonté par une auto qui marchait à côté. C'est cependant tellement plus simple à avoir un wattmann étant donné qu'il est impossible de quitter le véhicule des yeux !

Digitized by Google

Indicatifs entendus

M. P. G., Nancy.

1 D. spéciale, de 20 à 50 mètres.

22-4-28

18 00 Cq de TPYU (r4)
18 03 8PAT de 8WPL (r6)
18 04 Cq de EALA (r6)
18 07 g6ZR de g5UB (r5)
18 13 de 4LA (r6)
18 14 Cq de ek4AU (r7) (manip, à 1200)
18 16 Cq de ek4UG (r6)
18 17 SMYG de b4FQ (r6)
18 20 Cq de 8JFV (r7)
18 25 de ek4CP (r5)
18 27 de ef8FXF (r5)
18 28 de PM (r6)
18 29 de 4CB (r6)
4UO de 4CZ (r7)
18 30 2OP de eg2YX (r6, bitonale)

24-4-28

20 34 8RLT de HQU (r7)
20 40 Cq de TPYU (r6) (Pologne)

25-4-28

22 07 Cq de 8PRO (r5)
22 08 Cq de f8BLE (r5)
22 09 de g6SO (r6)
22 10 g6SO de g2AV (r5)
de f8PME (r6)
Cq de ewKX (r4) (Hongrie)
22 11 Cq de 8GYR (r5)
22 14 ewKX de eTPKX (r6)
22 15 skWXL (Iles Falkland) de 63RA (r4)
QSL via « T. S. F. Moderne »

26 Mai 1928

17 40 de 8EI (r6)
17 47 de g5QF (r7)
17 55 Cq de b4BZ (r5)
17 57 Test de g6BY (r5)
17 58 g6BY de g5QF (r6)
18 00 Cq de EAR33 (r6)
18 01 Cq de f8BIR (r9)
18 04 5WK de k4CN (r7)
18 40 g6BY de f8LMH (r8)
18 44 Cq de b4XS (r7)
Très QRS. Bonne phonie de Daventry sur 63 mètres. Bon haut-parleur avec 2 B. F. QSL via « T. S. F. Moderne » sur demande.

2 Juin 1928

22 30 noVN de euRB18 (r5)
22 31 de f8JAM (r6)
22 32 f8BRA de eu 15RA (r6, 9ra Moscou)
22 34 f8PP de f8SIS (r5)
22 35 f8CC de f8EV (r7)
22 37 Cq k4XC (r6)
22 38 11GC de f8SX (r6)
22 41 Cq de ewAB (r5)
22 42 k4XC de f8CC (r7)
22 48 g5IV de b4VU (r5)
22 50 noFP de ewHB (r7)
22 55 Cq de eaH7 (r6)
22 56 Cq de b4KB (r5)
22 57 2GC de EAR28 (r6)
22 59 Cq de eu39RA (r5)

Postes entendus par EF-RO91 —

C. Conte, 24, Allée du Rocher, Clichy-sous-Bois (S.-&-O.).

France : EF, 8BW (phonie), 8CP, 8FA, (phonie). 8FC, 8FD, 8FR, 8JC, 8LF (phonie), 8LX, XEF, 8HPG, 8MOCH (phonie).

Belgique : EB, 4OU (phonie).

Italie : EI, 1SL (phonie).

Japon : AJ, 1SK, JHBB.

Chine : AC, 2FF.

Cameroun : FQ, PM.

Russie : EU, 68RA.

Brésil : SB, 1AW, 1AJ, 1CM, SNM, SQ1.

Inde : AI, 2KT.

Etats-Unis : NU — 1ABT, 1AGI, 1AHA, 1AIP, 1AHO, 1AUJ, 1AVJ, 1AXQ, 1BBN, 1CAX, 1CD, 1CDE, 1CHR, 1CJC, 1CMZ, 1IA, 1II, 1MX, 1OM, 1RY, 1VS, 1VW, 1ZO, 1ALB.

NU — 2AFA, 2AGS, 2AJU, 2AOW, 2APD, 2ATK, 2AVW, 2ALD, 2BDA, 2BDH, 2BFN, 2BGQ, 2BGG, 2BHR, 2BIF, 2BJJ, 2BCJ, 2BQI, 2CNM, 2CUQ, 2CVJ, 2CXL, 2FS, 2GE, 2QH, 2RS, 2WR, 2CTY.

NU — 4ABA, 4ABZ, 4ADA, 4AEB, 4AEC, 4AF, 4CS, 1LL, 4LX, 4NF, 4QZ, 4RF, 4RN, 4UT, 4WO, 4AAC.

NU — 6BJF, 6JN.

NU — 7KF.

NU — 8ADM, 8AME, 8AJT, 8AHT, 8APD, 8AVD, 8AVW, 8AXG, 8AXZ, 8AYU, 8BBL, 8BBS, 8BJL, 8BOX, 8BCU, 8CHI, 8CHP, 8CIW, 8CLA, 8CLP, 8CNR, 8CQN, 8CRP, 8CTO, 8CUK, 8DJF, 8DPO. 8DSY, 8GK, 8LI, 8SP, 8VX, 8QH.

NU — 9ACL, 9AID. 9AVD, 9BMM, 9CRD, 9CRJ, 9CSJ, 9CZD. 9DK, 9DRA, 9DRS, 9EDW, 9EES, 9ECX, 9ETD, 9EYU, 9EZ, 9FGP, 9FS, 9LS, 9CU.

NU — WSQ.

Cuba : NQ — 5CX.

Porto-Rico : NP — 4JA.

Canada : NC — 1AD, 2BE, 2BR, 2CA, 2AL, 3CS, 3LS.

Australie : OA — 2JY, 2RB, 3BK, 3KS, 3UT, 3XO, 3WM.

Nouvelle-Zélande : 3AR, 3AU, 3AZ, 4AE.

Digitized by Google

LES SANS-FILISTES PEUVENT UTILISER DÈS MAINTENANT LA 1re ENCYCLOPÉDIE FRANÇAISE DE LA T. S. F.

Nous ne connaissions jusqu'à maintenant aucun traité pouvant prétendre constituer une encyclopédie de la T. S. F.

A part quelques gros catalogues destinés uniquement aux revendeurs, aucun ouvrage complet ne répondait à ce but.

Notre Revue, toujours rapidement renseignée, a été une des premières à recevoir la première encyclopédie à l'usage des sans-filistes. Ce traité est d'une telle importance et répond à un besoin si impérieux que nous avons pensé être agréables à nos lecteurs en leur présentant : *Radio Documentation*.

Radio Documentation est le titre de cette importante encyclopédie, il revendique, fort justement d'ailleurs, de ne pas être simplement un catalogue très complet de tout ce qui se construit dans le domaine de la T. S. F., mais d'être une véritable documentation de la Radio à l'usage des amateurs et vendeurs du monde entier. Rédigé en français, anglais et espagnol, *Radio Documentation* aidera au bon renom de notre industrie radioélectrique dans tous les pays où la T. S. F. rencontre des adeptes.

Radio Documentation dépasse de loin ce qui s'est fait en T. S. F. Ses 250 pages de texte format 21 × 27 en font un volume très complet ; toutes les fabrications sérieuses et qui ne peuvent donner lieu à des insuccès y sont cataloguées, avec leurs photos (ce qui a nécessité plus de 900 clichés) et avec leurs caractéristiques. Dix-huit rubriques ont été utilisées pour permettre, à l'aide d'index méthodiques, de trouver sans aucune recherche fastidieuse, tout ce qui peut intéresser les amateurs et constructeurs.

Ce qui nous a le plus surpris dans *Radio Documentation*, c'est l'importance de la documentation qu'il met à la disposition de ses lecteurs.

Les auteurs de cet ouvrage ont été les premiers à comprendre qu'il ne suffit pas de cataloguer les belles fabrications, mais qu'il est aussi indispensable d'indiquer pourquoi elles ont été réalisées et comment les utiliser.

Pour répondre à ce but, un comité de 70 constructeurs et des plus grands journaux de la Radio a été formé. C'est avec cette collaboration unique en France que *Radio Documentation* a été créé.

Nous citons, au hasard, parmi

Digitized by Google

les nombreux schémas de *Radio Documentation*, les trois belles réalisations de strobodyne des Etablissements A. L., les supers simplifiés avec moyennes fréquences accordées de Lagant, Acer, Debonnières, etc...

Parmi ces montages de toutes sortes, nous avons remarqué plusieurs montages nouveaux, du service technique de la Philips, employant les dernières valves qui viennent de sortir. Voilà qui va intéresser les chercheurs.

Une remarquable étude de la Tri-Grille avec schémas et indications des bobinages à utiliser va ouvrir un champ nouveau aux amateurs de montages modernes.

Nous ne pouvons citer ici toutes les grandes firmes qui ont rédigé des articles intéressants avec des schémas pratiques, notons Ariane, T. E. M., Jeannin, Ajax, Unic, Integra, Alter, Radiotechnique, Hydra, etc... déjà si connus des amateurs, pour ne nommer que les principales.

A la rubrique des redresseurs, une étude très complète sur l'alimentation des appareils radio sur secteur y est faite par l'ingénieur Chiarrelli. Les lecteurs de *Radio Documentation* trouveront dans cet article les causes qui font dire, à tort, que l'alimentation sur le secteur n'est pas parfaitement au point...

Radio Documentation est un des premiers ouvrages où nous lisons une rubrique traitant des pickups, et une autre pour l'émission d'amateurs. Cette dernière est particulièrement intéressante. Plusieurs schémas d'émetteurs très simples y sont décrits, une table donne les abréviations employées et les heures les plus favorables pour l'écoute des ondes courtes. De bons schémas de postes pour ondes courtes complètent tout ce qui intéresse les amateurs d'émissions et de réceptions sur petites ondes.

Les amateurs qui se contentent d'écouter les concerts trouveront, dans *Radio Documentation*, de précieux renseignements. Plusieurs tables pratiques leur permettent de connaître la distance qui les séparent de la station qu'ils écoutent, ou de pouvoir identifier toutes les stations françaises ou étrangères.

Le cadre de cet article ne nous permet pas de souligner tout l'intérêt que les constructeurs, vendeurs ou amateurs de T. S. F. trouveront à utiliser journellement *Radio Documentation*.

Félicitons les Etablissements Jeannin de l'importante contribution qu'ils apportent au développement de la T. S. F. en présentant cet excellent ouvrage.

POUR RECEVOIR CHEZ VOUS

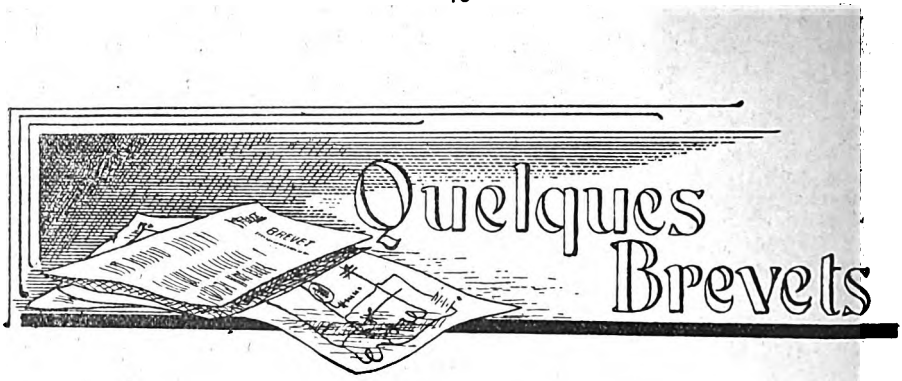
RADIO - DOCUMENTATION

LA PLUS IMPORTANTE ENCYCLOPÉDIE DE T. S. F. D'EUROPE

Adressez un mandat de 10 fr. au **Service 8** *de Radio-Documentation*

43 bis, Boulevard Henri IV, PARIS-4e

Digitized by Google

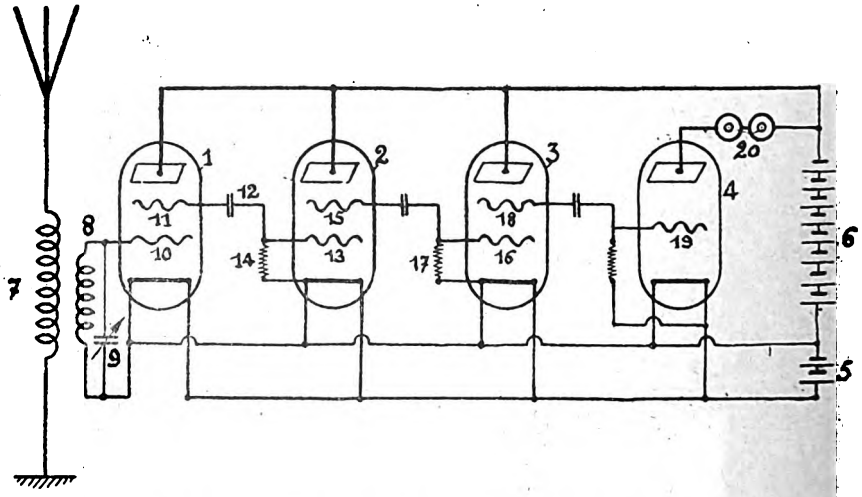


Perfectionnements dans les montages amplificateurs avec tubes à vide à deux grilles — *N° 630.447 — 28 Mai 1926 — M. Marius Latour.*

L'invention se rapporte à des perfectionnements dans les montages amplificateurs avec tubes à vide à deux grilles.

Suivant l'invention, on utilise les tubes à vide à deux grilles de façon à éviter le plus possible tous organes extérieurs aux tubes pour réaliser un amplificateur. A cet effet, la première grille des tubes est utilisée à la façon usuelle de la grille des lampes à trois électrodes, et la deuxième grille est utilisée pour capter à l'intérieur du tube où elle est située un potentiel variable capable d'actionner la première grille d'un tube suivant.

Le système amplificateur représenté par cette figure comprend trois tubes à deux grilles (1, 2, 3) et un tube ordinaire à trois électrodes (4). Tous ces tubes sont alimentés par une batterie de chauffage commune (5) et une batterie plaque commune (6). L'antenne (7) avec secondaire (8) et capacité d'accord (9) alimente la grille (10) du tube (1). La grille (11) de ce tube est connectée à travers une capacité de couplage (12) à la grille (13) du tube suivant (2) avec la disposition d'un shunt résistant (14). La grille (15) du deuxième tube est connectée à son tour à la grille (16) du tube suivant (3) qui comporte le shunt résistant (17). Enfin, la grille (18) du tube (3) est connectée à la façon usuelle à la grille (19) du tube à trois électrodes (4) qui contient dans le circuit plaque l'écouteur (20).



Les capacités, telle que 12, pourraient être éventuellement supprimées.

Digitized by Google

Perfectionnements aux montages en changeur de fréquence des lampes à deux grilles. — *N° 628.370 — 1er Février 1928 — Etablissements Bardon.*

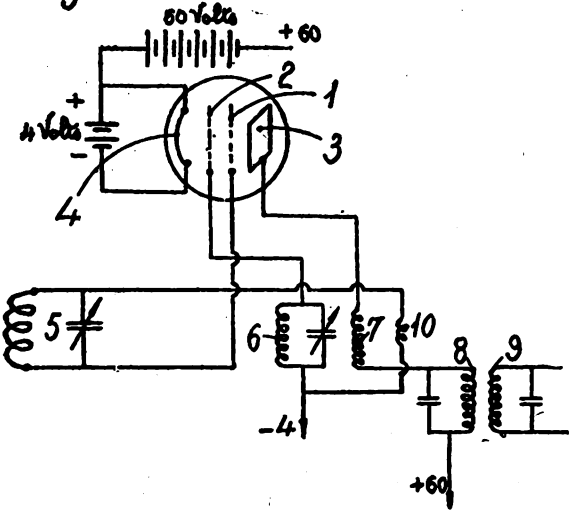
La présente invention se rapporte à des perfectionnements aux montages en changeurs de fréquence des lampes à deux grilles dans les postes de réception radiotéléphoniques à fréquence intermédiaire (du genre superhétérodyne).

On sait que les montages de ce type connus jusqu'ici comportent : un circuit oscillant d'accord réuni, d'une part, au filament et, d'autre part, à la grille de contrôle, un circuit oscillant, relié à la seconde grille et à la batterie de chauffage, et dans lequel on peut engendrer des oscillations entretenues par couplage avec une bobine placée dans le circuit de plaque ; le courant de plaque résultant agissant sur l'appareil d'utilisation par l'intermédiaire de deux circuits oscillants couplés entre eux.

Ces montages présentent, dans certains cas, le grave inconvénient que, lorsque la longueur d'onde du circuit oscillant d'accord est voisine de celle des ondes entretenues, ce circuit d'accord devient, à son tour, le siège d'oscillations parasites très nuisibles, dont l'amorçage est dû aux couplages électriques existant entre le circuit oscillant d'accord et les circuits d'entretien d'oscillations locales (en supposant nul le couplage magnétique). Ces couplages électriques proviennent des capacités internes de la lampe et des capacités des connexions. Les oscillations parasites s'amorceront d'autant plus facilement que le couplage électrique sera plus grand, la longueur d'onde plus courte et la résistance des circuits oscillants plus faible.

La présente invention permet de supprimer ces oscillations parasites, et consiste essentiellement à placer en série, dans le fil reliant une armature du condensateur du circuit d'accord au pôle négatif de la batterie de chauffage, un bobine couplée convenablement avec les circuits d'entretien d'oscillations locales.

Fig. 2



Levier de commande de support pour bobine de self induction — *N° 607.047 — 10 Novembre 1925 — M. L. E. G. Bouillon.*

La présente invention a pour objet un système de commande permettant un réglage très précis des couplages entre bobines de self-induction employées notamment en T. S. F. Ces selfs sont en général montées sur un support pouvant osciller autour d'un axe par la commande d'un manche ou d'un levier. Dans le système qui fait l'objet de la présente invention le levier de commande qui a déjà comme la plupart, un mouvement oscillatoire autour de son

Digitized by Google

point d'appui peut en outre être animé d'un mouvement de rotation sur lui-même, ce qui lui permet, par l'intermédiaire d'une came dont il est solidaire, entraîner le support dans le même sens pour des petits déplacements et de lui donner ainsi un réglage plus précis.

pièce 9 elle-même munie d'un troisième axe 14, mobile sur le palier 15 (il est possible d'ailleurs d'intervertir axes et paliers, le résultat étant le même)

Le levier 2 qui commande le mouvement de l'ensemble autour de MN est

Fig 1

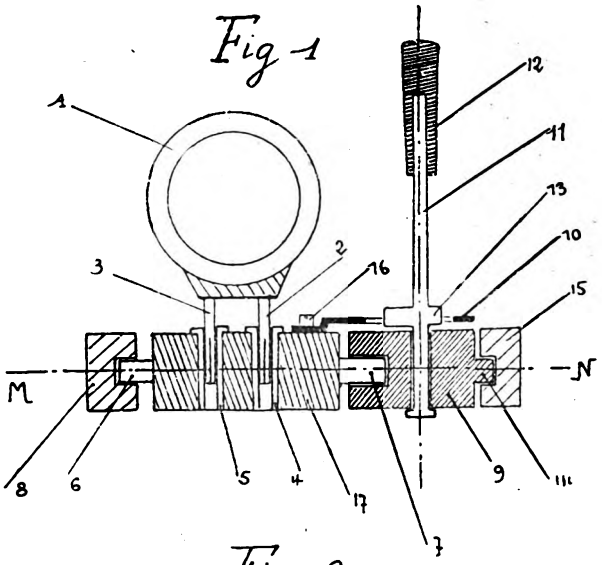
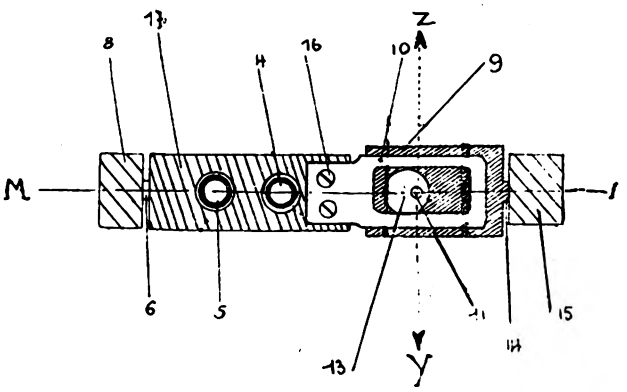


Fig 2



Les fig. 1 et 2 donnent une idée de réalisation de ce dispositif, l'une en coupe verticale, l'autre en coupe horizontale. La self induction 1 est supportée par les broches 2 et 3 fixées sur un support 17 dans deux canons 4 et 5. Elle a un mouvement d'oscillation autour de l'axe MN. Les deux axes du support 17 sont mobiles, l'axe 6 dans un palier 8 et l'axe 7 dans une

mobile sur 9 de façon à pouvoir tourner sur lui-même Il comporte une came 13 qui se trouve dans une pièce 10 en forme de fenêtre et fixée par des vis ou boulons 16 sur le support de self 17. Ce levier a donc un double mouvement : le premier qui est un mouvement d'oscillation vers Z ou Y, fait tourner l'ensemble autour des axes MN, ce qui permet un réglage rapide

Digitized by Google

et approximatif le deuxième, qui est un mouvement de rotation du levier sur lui-même, communique au support de self un mouvement oscillatoire de même sens que précédemment, mais dans des limites beaucoup plus restraintes et plus ralenties, car la came 13 qui est mobile dans la fenêtre de la pièce 10 entraîne celle-ci vers Z ou Y d'une manière très progressive et très lente par rapport à l'impulsion qui est donnée au levier. Ce deuxième mouvement a donc l'avantage de donner au couplage de la self un réglage d'une grande précision.

Perfectionnements aux tubes à décharge électronique et aux moyens de réduire la charge d'espace — *N° 629.516 (Priorité Etats-Unis 10 Mars 1926) — Compagnie Française Thomson-Houston.*

La présente invention est relative à la classe de dispositifs à décharge électrique qui sont construits de telle sorte que les ions positifs, formés dans l'espace compris entre les électrodes, sont maintenus dans un espace entourant la cathode et réduisent, par leur présence, l'effet de la charge d'espace.

L'invention comprend des moyens d'augmenter l'efficacité des tubes à « accumulation d'ions » et de les rendre plus propres aux usages de commande.

Elle prévoit un nouveau type de tube à décharge électrique, tels que les ions prenant naissance dans une partie de l'espace traversée par les électrons sont maintenus dans cet espace, et neutralisent la charge d'espace, le reste du tube étant traversé par une décharge électronique pratiquement pure. Dans cette dernière partie de l'espace de décharge, le mouvement des électrons peut être commandé, soit par champ magnétique, soit par champ électrique.

L'invention présente encore les caractéristiques suivantes :

Une disposition par laquelle l'action des ions accumulés est augmentée ou modifiée, en les soumettant à l'action d'un champ magnétique.

La disposition dans un tube à accumulation d'ions, d'une ou plusieurs grilles, qui permettent de faire varier ou de commander le courant, sans interférer avec l'accumulation des ions positifs.

Une disposition pour obtenir un effet simultané des grilles et du champ magnétique, en vue de modifier ou de commander le courant.

L'emploi d'éléments de garde empêchant les ions de s'échapper de façon à permettre de commander ou de modifier le courant.

Les fig. 2 et 3 représentent un tube

Fig 2

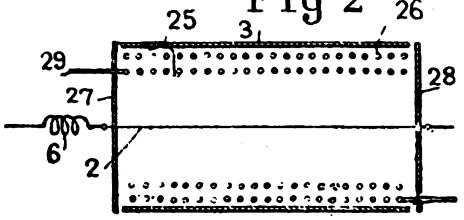
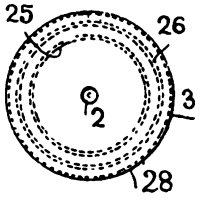


Fig. 3



à accumulation d'ions pourvu de grilles ou électrodes de commandes.

La fig. 4 est un schéma des connexions électriques convenant avec l'appareil représenté fig. 2 et 3.

La pression gazeuse résiduelle, à l'intérieur du tube, doit être si faible qu'en l'absence d'ions accumulés, une décharge électronique pratiquement pure puisse passer entre les électrodes, c'est-à-dire une décharge dans laquelle l'action des ions positifs est assez faible pour être négligeable.

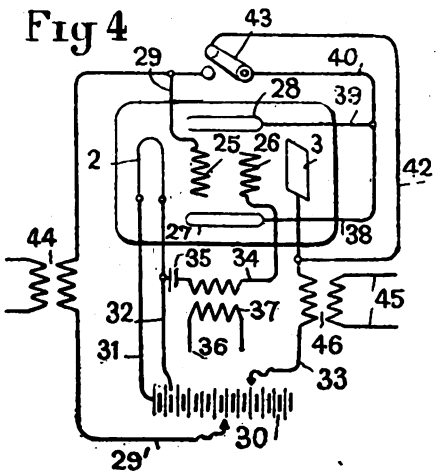
L'inventeur de la présente invention a découvert que, contrairement à ce que l'on pourrait attendre, du fait que l'action d'un champ magnétique sur le mouvement des électrons est très supérieur à celle de ce champ sur le mouvement des ions positifs, l'accumulation des ions peut être augmen-

Digitized by Google

tée par l'action d'un champ magnétique d'intensité insuffisante pour arrêter le courant électronique suivant la méthode décrite dans le brevet français n° 544.784.

Ainsi que représenté schématiquement sur la fig. 4, la grille 25 peut être portée à une tension positive, au moyen des conducteurs 29 et 29¹, reliés à la batterie 30. Comme on le voit, cette batterie 30 alimente aussi de courant de chauffage la cathode 2, par les conducteurs 31 et 32, et de courant d'espace le tube 1 dont l'anode 3 lui

Fig 4



est reliée par un conducteur 33. La grille externe 26 est reliée à un circuit 34 dont la borne opposée est connectée au circuit de cathode 32, de préférence en série avec une batterie de réglage 35. Un circuit d'entrée 36 est connecté au primaire d'un transformateur 37 dont le secondaire est intercalé dans le circuit 34, de manière à appliquer des variations de tension convenables à la grille. Les conducteurs 38 et 39 aboutissant aux plaques de garde 27 et 28 peuvent être reliés, par le conducteur 40, soit à une borne intermédiaire positive de la batterie 30, par le conducteur 29¹, soit directement à l'anode 3 par un conducteur 42. On peut prévoir un commutateur 43 permettant d'effecter la connexion ou la déconnexion des plaques d'extrémités, avec l'un ou l'autre circuit. L'espace compris entre la grille 25 et l'anode 3 remplit les conditions d'une décharge électronique pure. Le courant électronique peut être commandé à la façon usuelle par la grille 26 qui peut recevoir, du circuit d'entrée 34, des variations de tensions d'audio ou de radio-fréquence.

Le secondaire d'un transformateur 44 (de préférence un transformateur de fréquence audible) est en série dans le circuit 29-29¹ de grille, ce qui permet de faire varier la tension positive de la grille 25 et des plaques 27 et 28, et de commander l'intensité d'ionisation positive du tube ; c'est-à-dire au moyen d'un dispositif d'entrée représenté symboliquement par le transformateur 44, la capacité de courant du tube peut être modifiée.

Poste radioélectrique émetteur-récepteur — *N° 608.223 — 3 Novembre 1925 — M. Joseph-Félix-Robert Portier.*

La présente invention concerne les postes radiotéléphoniques et radiotélégraphiques duplex.

Considérons une lampe détectrice et une lampe émettrice. La lampe détectrice ne fonctionne que si on applique à sa plaque une tension positive par rapport au pôle négatif du filament. De même, la lampe émettrice ne fonctionne que si on applique à sa plaque une tension positive supérieure à une certaine valeur *u* par rapport au filament. L'objet de la présente invention consiste en l'emploi d'une tension plaque variant périodiquement et telle que la tension plaque de la détectrice n'est positive que si la tension plaque de la lampe émettrice est inférieure à *u*, et réciproquement que la tension plaque de la lampe émettrice n'est positive plus grande que *u*, que si celle de la lampe détectrice est négative.

De la sorte, le poste est alternativement émetteur et récepteur et si la fréquence de ce changement est assez grande, le poste fonctionne pratiquement comme émetteur et récepteur simultanés.

Dans l'appareil représenté par la figure 1, la lampe A est une détectrice, la lampe B est une émettrice, la lampe C est une lampe hétérodyne constituant le générateur haute fréquence qui fournit la tension plaque aux deux précédentes. Cette tension plaque est prise aux bornes du condensateur d'accord de l'hétérodyne, qui sert à en régler la fréquence.

L'antenne ou le cadre est couplé aux deux circuits accordés E, F. Le circuit E est le circuit oscillant d'émission

Digitized by Google

qui induit des courants de haute fréquence dans l'antenne ou le cadre, le condensateur variable E sert à régler la longueur d'onde d'émission. Le circuit F est le circuit secondaire de réception, on l'accorde à l'aide de son condensateur variable sur la longueur d'onde à recevoir. M est une batterie d'accumulateurs de tension inférieure à *u*, on peut d'ailleurs la supprimer, le rendement seul est diminué. On voit que si la lampe hétérodyne se met à osciller, la tension plaque de la détectrice sera positive et celle de l'émettrice supérieure à *u* pendant l'autre demi-période, le poste est alors émetteur, et ainsi de suite.

Pour fonctionner en télégraphie, on place un manipulateur en K et on fait accrocher la détectrice à réaction; pour fonctionner en téléphonie, on court-circuite le manipulateur, on module l'onde produite par la lampe B, par exemple, en mettant un microphone en L, et on décroche la détectrice à réaction.

On peut évidemment employer deux antennes ou deux cadres ou une antenne et un cadre, en affectant l'un à l'émission, l'autre à la réception.

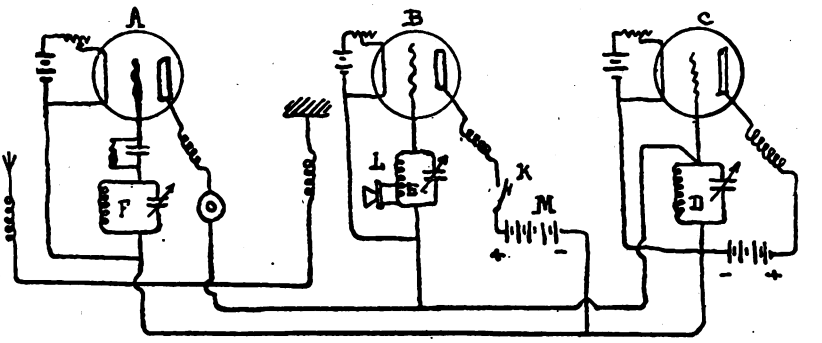


Fig. 1

On peut également mettre un nombre quelconque d'étages de lampes et de lampes par étage à l'émission ou à la réception, il suffit d'appliquer le dispositif de tension plaque ci-dessus décrit à un des étages de la réception et à un des étages de l'émission : ainsi, la lampe détectrice peut être accompagnée de lampes haute et basse fréquence à tension plaque continue.

Dans une variante, l'alimentation des filaments est commune.

Perfectionnements aux dispositifs à décharge électronique — *N° 608523 — 9 Décembre 1925 — Le Matériel Téléphonique.*

Cette invention se rapporte aux dispositifs à décharge électronique et son but est de prévoir un arrangement perfectionné par lequel une émission secondaire d'électrons provenant de la grille du tube est empêchée.

Dans les dispositifs du genre envisagé, comprenant une cathode recouverte d'une substance à activité thermoionique, la haute température d'opération du filament provoque l'évaporation de particules de la couche recouvrant la cathode, certaines de ces particules se déposant sur la grille. Un tel dépôt empêche, ordinairement un fonctionnement normal du dispositif, puisque la température à laquelle la grille est amenée provoque, de la part de ce dépôt, une émission d'électrons. Celle-ci produit un effet de blocage sur le flux normal d'électrons provenant de la cathode, ce qui paralyse le fonctionnement continu du dispositif.

Le recouvrement de la grille, au moyen d'une matière capable de se combiner avec les particules émanant du filament pour former un composé d'activité thermoionique nulle, a déjà été envisagé dans le brevet français n° 583.755, déposé le 15 juillet 1924, et la présente invention a en vue un procédé perfectionné pour effectuer un tel recouvrement.

Le recouvrement de la grille peut se faire conformément à l'invention en réalisant un mélange d'environ 50 % d'aluminium et 50 % d'oxyde d'aluminium, pulvérisé et fondu. Ce mélange est placé dans une boîte en nickel, et

Digitized by Google

une ou plusieurs grilles sont noyées dans le mélange pulvérisé. Les grilles sont, de préférence, traitées à chaud avant d'être placées dans le mélange en poudre, et cela afin d'éliminer de la surface les oxydes ou les gaz dissous. Quand les grilles ont été placées dans le mélange en poudre, la boîte est introduite dans un four électrique et un courant d'hydrogène passe sur cette boîte pendant environ vingt minutes. Un courant de chauffe est transmis de manière à ce que la matière soit maintenue à une température d'environ 850° C. pendant environ une heure et demie. Ce traitement permet d'obtenir un recouvrement complet de la grille métallique, et ce recouvrement forme une couche dure et brillante qui a une apparence écailleuse. Ce recouvrement n'est pas pratiquement poreux, mais cependant il est très absorbant en ce qui concerne ses caractéristiques d'élimination des gaz.

La grille ainsi préparée, quand elle est utilisée dans un dispositif à décharge électronique, remplit les fonctions ordinaires d'une électrode de contrôle malgré la couche isolante dure qui la recouvre. Cette couche d'oxyde constitue une paroi isolante entre la grille et le filament, de telle manière que, si quelques particules de la substance thermoionique quittent le filament, elles sont absorbées par le recouvrement d'aluminium ou d'oxyde d'aluminium pour constituer un composé qui ne peut émettre des électrons. Cette disposition améliore considérablement le fonctionnement des dispositifs à décharge électronique, car, quand un dépôt de particules à action thermoionique se produit sur la grille, l'émission secondaire qui en résulte tend à annuler les autres opérations de l'électrode de contrôle et produit une action de blocage sur le flux électronique de l'anode.

Par suite de la présence de l'aluminium, soit combiné à la grille, soit maintenu dans la couche d'oxyde, une action d'épuration continue a lieu pendant le fonctionnement du dispositif, puisque les gaz émis par les électrodes sont absorbés par l'aluminium. Cette action de la couche recouvrant la grille accroît considérablement la durée et l'activité du filament en éliminant les gaz libérés et en maintenant un haut degré de vide à l'intérieur du dispositif.

On dit que...

Dans le Nord de la France comme en Belgique l'élevage des pigeons constitue une très grande passion, aussi relevons nous dans Radio Lille une prière pour que les amateurs de T S F. garnissent leurs antennes de bouchons de liège afin que les sympathiques volatiles puissent s'y poser.

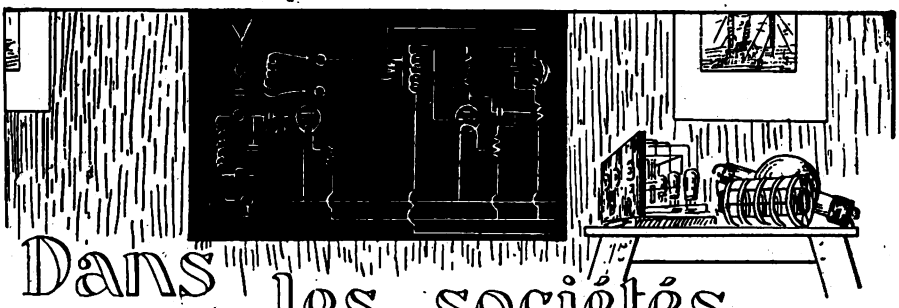
L'Académie de Musique de Berlin s'est adjoint un laboratoire pour l'étude de tout ce qui se rattache au perfectionnement des moyens de reproduction électrique de la musique. Avec la collaboration de la maison Siemens il a été établi un amplificateur et un haut-parleur tellement parfaits qu'il n'est plus possible de distinguer si les sons sont émis directement ou devant un microphone.

A Lyon lors de la dernière campagne électorale, M. Herriot fit en place publique un match oratoire avec un de ses concurrents à l'aide de puissants haut-parleurs. Le public applaudissait l'un ou l'autre haut-parleur suivant la valeur de l'argument choisi en réponse.

(La Parole Libre de T.S.F.)

Les candidats sont sûrs par ce procédé, de ne pas risquer les conséquences fâcheuses de la nervosité des auditeurs.

Digitized by Google



Dans les sociétés

RADIO-CLUB ESPÉRANTISTE DE FRANCE

Le Radio Club Esperantiste de France a tenu son Assemblée Générale annuelle le 29 Mars 1928.

Le Comité pour 1928 comprend :

MM. René Mesny, Président ; Ernest Archdeacon, Vice-Présidents ; Docteur Pierre Corret ; Georges Warnier ; Etienne Chiron ; Henri Favrel, Secrétaire ; Maurice Arger, Trésorier ; Eugène Aisberg, Membres ; Henri Selves ; René Dubois ; Emile Houbart ; Th. Cart ; Marcel Deny ;

La dernière séance publique du Radio-Club a eu lieu à la Sorbonne le 11 Mai.

A cette Séance, M. Henri Favrel, Ingénieur E. C. P., continuant l' « Initiation à l'Electricité et à la T. S. F. » a parlé de l' « Electricité statique et des condensateurs » puis M. KEMPENEERS, Secrétaire Général de l'Association Universelle Médicale Esperantiste (T. E. K. A.) a traité les « Dangers des courants électriques » avec démonstration de la nouvelle méthode de respiration artificielle (Schafer). Enfin, M. Eugène Aisberg a donné quelques indications sur le « Phonographe électrique avec pick-up »

Ce sujet sera développé avec expériences à la prochaine séance publique du Radio-Club qui aura lieu le Vendredi 8 Juin à la Sorbonne (Amphithéâtre de Géologie, place de la Sorbonne). à 20 h. 45. Tous les sans-filistes y sont invités.

A la suite des informations précédentes concernant les cours gratuits d'Espéranto, un certain nombre de radio-amateurs se sont fait inscrire et suivent actuellement les cours par correspondance du Radio-Club avec le plus grand profit.

Tous renseignements et facilités sont donnés gratuitement à ce sujet par M. Henri Favrel, Ingénieur E. C. P. Secrétaire du Radio-Club Esperantiste, 27 rue Pierre Guérin à Paris (XVI[e]).

« Al la esperantistaj radio-amatoroj. – Vi estas Kore invitataj veni al nia Radio-Klube kaj ni petas vin, ke vi postulu, ke viaj gazetoj enhavu regule en kelkaj linioj esperantajn resumojn de la gravaj artikoloj. »

On dit que....

A la suite de la rupture des lignes télégraphiques d'Oslo les éditeurs des quoditiens de Bergen ne purent remplir les pages de dernière heure que grâce aux dernières nouvelles de la Station Radiophonique d'Oslo. Personne n'avait encore songé à ce moyen si précieux d'informations et les journaux de Bergen vont édifier en commun une puissante station réceptrice qui leur permettra de se passer du télégraphe.

Digitized by Google

Dans les revues étrangères

AMÉRIQUE

Radio News, Mai 1928

La haute fréquence magique dans le laboratoire, par Knox Baxter.

Quelques résultats d'expériences surprenantes effectuées à l'aide d'un tube émetteur de 15 kilowatts, oscillant sur une longueur d'onde de 6 mètres.

Une personne placée au voisinage du tube sent un effet de chaleur et l'on peut constater qu'au bout de 15 minutes, la température de l'individu a augmenté d'un degré.

On peut faire cuire un œuf ou une sauce en les plaçant dans un récipient, au voisinage du tube. On peut allumer une lampe à incandescence ou un tube à néon, sans aucun contact, etc...

Le Microphone, par C.-W. Palmer.

Description élémentaire du microphone « Western » à double pastille.

Une nouvelle combinaison de récepteur : le Neutroheterodyne, par Herbert-J. Reich.

Si l'amplification, après détection, est faite, dans un appareil superhétérodyne, à une fréquence suffisamment élevée, on ne trouve normalement qu'un seul réglage de l'oscillateur produisant le changement de fréquence. L'autre réglage est trop éloigné et correspond à une fréquence trop grande. On peut simplifier ainsi la manœuvre de l'appareil à changement de fréquence, puisque chaque position du condensateur d'oscillation ne correspond plus qu'à une seule longueur d'onde.

La difficulté est évidemment de construire un amplificateur travaillant efficacement sur des fréquences élevées. L'auteur utilise un montage neutrodyne classique à deux étages.

L'appareil comporte donc : une lampe oscillatrice, une première détectrice, 2 mf neutralisées, une seconde détectrice et deux étages d'amplification B. F.

Chaque section de l'appareil est entièrement blindée.

Radio, Avril 1928

Comment et pourquoi travaille un filtre électrique, par Arthur Hobart.

On utilise un filtre électrique pour séparer la composante alternative d'un courant redressé ; ainsi, on peut obtenir un courant absolument continu, sans aucune ondulation.

L'action du filtre est basée sur les faits suivants : L'inductance du filtre offre, à la composante continue, une ligne de moindre résistance, mais, par contre, s'oppose au passage du courant alternatif. Au contraire, le condensateur laisse passer le courant alternatif, mais s'oppose au passage du courant continu. Par la combinaison des deux effets, on peut obtenir un filtrage rigoureux. L'auteur donne ensuite des courbes traduisant l'influence des différentes valeurs de capacité et d'inductances sur le résultat final.

Digitized by Google

CANADA

RADIO NEW OF CANADA, AVRIL 1928

« *Cheerio* » *C. K. G. W.*, par D. H. Copeland.

Article consacré à l'inauguration de la première station canadienne à grande puissance. Cette station nouvelle a été entendue, lors de ses premiers essais, dans tout le continent Nord Américain, ainsi qu'en Angleterre et aux Iles Hawaï.

AUSTRALIE

RADIO JOURNAL OF AUSTRALIA

Qualité de réception

L'auteur expose que la tendance actuelle, aussi bien parmi les amateurs que parmi les constructeurs, est d'apporter une attention de plus en plus grande aux qualités de reproduction de l'appareil.

ANGLETERRE

POPULAR WIRELESS, 14 AVRIL

Pour aider le cristal, par A.-V.-D. Hort.

Quand on utilise un récepteur à galène, il faut bien étudier tous les éléments pour en tirer le maximum. L'énergie que nous pourrons utiliser est uniquement celle que le collecteur d'onde a recueillie. Il convient donc de l'utiliser au mieux et de ne point la gaspiller. L'auteur recommande l'emploi de matériel dit « à faibles pertes », et de soigner particulièrement le collecteur d'onde.

POPULAR WIRELESS, 14 AVRIL

Le défi lancé à M. Baird, inventeur de la Télévision.

Popular Wireless avait lancé à M. Baird un défi dont l'enjeu était de 1.000 livres sterling, et dont nous avons rapporté les termes dans la T.S.F. Moderne, N° 95.

M. Baird n'a pas cru devoir relever le défi. L'éditeur de *Popular Wireless* commente ironiquement le fait.

Pour souder avec succès, par L. French.

L'auteur donne des conseils aux amateurs désireux de faire des soudures correctes. Il faut utiliser un fer propre, bien décaper, etc...

Perfectionnez votre appareil, par un lecteur de P. W.

On peut améliorer la sélectivité d'un ancien récepteur en transformant le circuit d'accord en direct par un accord type « Oudin ». La réaction magnétique par couplage variable d'une inductance peut être aisément transformée en réaction magnétique réglée par un condensateur variable. On peut également ajouter, devant la lampe détectrice, une lampe amplificatrice à haute fréquence.

WIRELESS WORLD

L'effet des gaz résiduels dans une lampe, par A.-P. Castellain.

Les gaz résiduels peuvent être cause de troubles sérieux dans le fonctionnement des lampes amplificatrices. Ces troubles apparaissent d'autant plus graves que la tension anodique est plus importante.

Dans le fonctionnement normal, autour du filament incandescent ou simplement chauffé (lampes micros), se forme un nuage d'électrons ou « charge spaciale ». Les électrons sont attirés vers la plaque avec une intensité qui dépend de la tension anodique.

La grille a pour rôle de s'opposer ou d'aider le départ des électrons vers

Digitized by Google

la plaque, suivant que son potentiel est négatif ou positif par rapport au filament. Si la grille devient positive par rapport au filament, certains électrons seront attirés par elle et constitueront le « courant de grille ». Si la grille est négative, elle n'attirera pas d'électrons et il n'y aura pas de courant de grille. Cependant, s'il y a, sur le trajet des électrons, des molécules de gaz, il y aura collision et il pourra se faire que des électrons soient détachés de la molécule. Ces électrons s'en iront, comme les autres, vers la plaque, mais la molécule restante, maintenant électrisée positivement, s'en ira soit vers la grille, soit vers le filament, suivant le lieu de la collision. Si l'accélération des électrons est assez grande (c'est-à-dire si la tension plaque est élevée), il pourra y avoir ionisation des molécules et courant *grille inverse.*

C'est ce courant grille qui est cause des anomalies. Il agit de différentes façons :

1° Il apporte une distorsion, due à la charge du circuit d'entrée.

2° La vie du filament est réduite en durée, à cause des chocs qu'il supporte.

3° La polarisation effective se trouve réduite.

Le courant grille inverse peut être décelé à l'aide d'un micro-ampèremètre.

L'auteur indique une méthode à la portée de tous, consistant à introduire une résistance fixe dans le circuit de grille .

WIRELESS WORLD, 18 AVRIL

7.000 *Miles avec le « Short Wavell »*, par Wanderplug.

Compte rendu des réceptions obtenues sur ondes très courtes avec un récepteur à deux lampes, pendant un voyage aller et retour depuis l'Angleterre jusqu'à Ceylan.

ESPAGNE

RADIO SPORT, MARS 1928

Un amplificateur de puissance, par José-F. Heredia.

L'appareil comporte deux étages couplés par transformateurs. Les filaments des lampes sont chauffés en courant alternatif et la tension anodique est fournie par un redresseur à lampes.

ITALIE

LA RADIO PER TUTTI, 15 AVRIL 1928

La résistance en haute fréquence.

Définition élémentaire de la résistance en haute fréquence et quelques méthodes simples de mesure.

Les oscillographes.

Description simple de l'oscillographe cathodique.

ALLEMAGNE

DER DEUTSCHE RUNDFUNK

Un récepteur avec deux lampes à écran de grille, par Manfred von Ardenne.

L'appareil comporte deux lampes amplificatrices à haute fréquence, suivant le schéma classique des lampes à écran. Les étages sont complètement blindés.

BAYERISCHE RADIO-ZEITUNG, N° 17

Un simple tableau de charge pour courant continu.

L'accumulateur à charger est simplement mis en série avec l'installation de la maison. Un interrupteur permet de le mettre, à volonté, hors circuit.

Digitized by Google

Le Chef mécanicien-électricien. Tome IV: *Electricité générale,* par A.E. Blanc, Ingénieur-Electro-Mécanicien. — Un volume in-16 broché de 607 pages avec 230 figures : 45 fr. ; Franco par la Poste : France et Colonies, 47 fr. ; Etranger, 50 fr. — Desforges, Girardot & Cie, Editeurs, 27 et 29, Quai des Grands-Augustins, Paris (6e).

Ce quatrième volume de la collection « Le Chef mécanicien-électricien » traite l'électricité générale et présente la même clarté d'exposition que les précédents. Après l'étude des phénomènes et des lois de l'électricité, l'auteur étudie les mesures, les piles et les transformateurs, puis les dynamos et alternateurs, pour arriver ensuite à l'utilisation des courants : éclairage, distribution de l'électricité et télécommunication. Ce volume, nécessaire à celui qui veut étudier l'électricité, aura le même succès que les autres livres de cette collection.

La Technique du bobinage des machines électriques (*dynamos, alternateurs, moteurs, transformateurs*), par R. Bardin, Ingénieur-Electricien. — Un volume in-16 broché de 72 pages, avec 36 figures : 6 fr. ; Franco par la Poste : France et Colonies, 6 fr. 50 ; Etranger, 7 fr. 50 — Desforges, Girardot & Cie, Editeurs, 27 et 29, Quai des Grands-Augustins, Paris (6e).

Cet ouvrage étudie les différents modes d'enroulements utilisés dans les machines électriques, en développant les modes de construction employés dans les divers systèmes inducteurs et induits.

Un avant-propos rappelle les propriétés des courants alternatifs simples et polyphasés, ainsi que les propriétés du courant continu. Cet avant-propos se borne aux connaissances qu'il est indispensable de connaître, pour bien comprendre la technique des enroulements.

L'auteur examine ensuite, en détail, les enroulements utilisés dans les inducteurs et induits des dynamos à courant continu, des alternateurs monophasés et polyphasés, des moteurs à courant alternatif et des transformateurs. Chacune de ces études est présentée sans mise en œuvre de formules compliquées et complétée par une partie pratique sur la confection de ces divers enroulements.

En résumé, le technicien et le praticien trouveront, dans cet ouvrage, les éléments nécessaires pour la confection ou la réparation des enroulements des machines électriques ; connaissances condensées sous la forme la plus simple possible, demandant le minimum de temps pour s'initier ou se perfectionner sur cette question importante, que tous les électriciens ou usagers de machines électriques doivent connaître.

ABC de la T. S. F. Théorie élémentaire de la T. S. F., avec introduction de M. R. de Valbreuze — E. Chiron, Editeur, 40, Rue de Seine, Paris — 4 fr. 50.

Cet ouvrage, le premier d'une collection de vulgarisation est un exemplaire d'une série de neuf fascicules édités sous le titre général d'A.B.C. de la T.S.F.

Avec une clarté le mettant à la portée de toute personne n'ayant jamais abordé la radiophonie, on y trouve quelques notions générales d'électricité, une étude sur les circuits de T.S.F., une théorie simplifiée de la propagation des ondes et une explication de ce qu'est la réception et la détection des ondes.

Digitized by Google

Le Scandale de la Radiophonie Française, par Bertrand DUPEYRAT, 48 pages. — Prix : 4 fr. 50 — Etienne Chiron, Editeur.

Depuis cinq ans, la radiophonie française attend un statut. Alors que, dans tous les autres pays, la radiophonie organisée, riche, certaine de l'avenir, chez nous c'est la stagnation dans l'incohérence ; l'Etat interdit les améliorations nouvelles ; qui pis est, il ordonne de faire machine en arrière. Il appartient au législateur de demain de mettre un terme à ce scandale funeste au développement d'une des forces neuves d'un pays.

Dans cette plaie vive, M. Bertrand Dupeyrat, professionel du journalisme parlé qui rédigea les radios de presse du Ministère des Affaires Etrangères, enfonce avec dextérité et bonne humeur le bistouri.

Dans ce petit ouvrage solidement documenté, vous trouverez résumées d'une façon claire et vivante les interminables controverses sur le statut de la radiophonie française, ainsi que l'organisation de la radiophonie étrangère et les principales applications de la radiodiffusion au service de la paix.

Les agriculteurs entendront MM. Queuille, ministre de l'Agriculture, et J. H. Ricard, ancien ministre, parler de la radio agricole.

Les intellectuels applaudiront aux appels de MM. Georges Lecomte de l'Académie Française, Gabriel Timmory, Benjamen Crémieux, Masson et Ricou, directeurs de l'Opéra-Comique, Paul Abram, directeur de l'Odéon, Cuvelier directeur de l'enseignement supérieur.

Les techniciens recevront les thèses en présence défendues par les personnalités les plus compétentes : MM. Pierre Caillaux, vice-président de la Commission interministérielle de T.S.F., Pellenc, directeur de la radiodiffusion, de Jouvenel, ancien ministre, président de la Confédération générale de la production française, Brenot, président du Syndicat professionnel de la construction radioélectrique, Robert Tabouis. M. Andureau donne le point de vue des petits émetteurs. Enfin M. Edouard Belin résume le problème de la télévision.

Sous une forme légère et débordante, ce petit livre met en pilule tout ce que doivent savoir les amis de la T.S.F. et tout ce qu'ignoraient les députés d'hier.

ON OFFRE..., ON DEMANDE

Sous cette rubrique nous insérons, au prix de 1 fr. par mot (0 fr. 50 pour les abonnés) — minimum 10 mots, — les petites annonces non commerciales de nos lecteurs. Les prix y sont indiqués nets, frais d'expédition à la charge de l'acheteur. — Adresser les offres aux annonceurs aux bureaux de la Revue, en mentionnant le numéro de l'annonce, sur une feuille séparée et avec un timbre de 0 fr. 50 pour chaque annonce à laquelle on répond. — Nous bornant simplement à transmettre les offres de nos lecteurs aux intéressés, les objets annoncés ne sont pas visibles à nos bureaux, et nous déclinons toute responsabilité en cas de non réponse des annonceurs.

ON OFFRE....

932. — A vendre cause double emploi haut-parleur ECO. Valeur 450 frs. Faire offre.

ON DEMANDE...

199. — Numéros 79, 80 et 81 de « La T. S. F. Moderne » sont demandés.

L'Imprimeur-Gérant : André SUZAINE, 4, Rue de la Poste, Sedan

Digitized by Google

OUT 1928

LA T.S.F. MODERNE

VUE MENSUELLE
9e ANNÉE
N° 97

LE NUMÉRO :
France... 3 fr. 75
Etranger. 4 fr. 50
5 fr.

Digitized by Google

Une récente création
de
Ducretet :
le Radiomodula bigrille
des milliers déjà vendus sans publicité

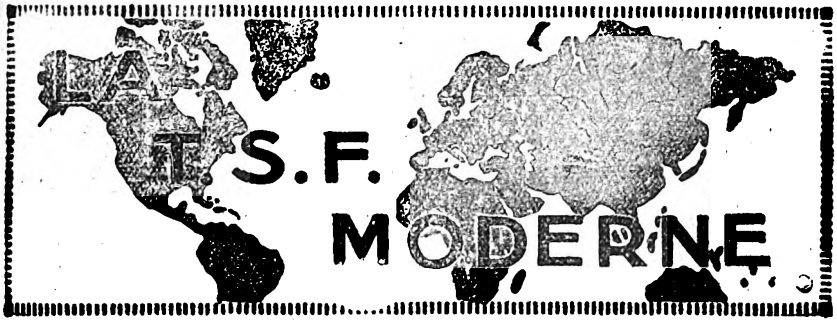
L'industrie automobile a prouvé que l'on peut construire en grandes séries des voitures de luxe. — En T. S. F. le RADIOMODULA bigrille DUCRETET est né du même effort industriel.
C'est un récepteur de LUXE d'un prix très séduisant.

NOTICE P FRANCO

Société des Établissements DUCRETET Bd Haussmann nº 89A - PARIS

CRÉATEURS DU CHANGEMENT DE FRÉQUENCE BIGRILLE

Digitized by Google



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ
9, Rue Castex — PARIS-4e

NUMÉRO 97 AOUT 1928

SOMMAIRE

LE DROIT A L'ANTENNE
par M. Perret-Maisonneuve, Magistrat Honoraire

MESURE DES FRÉQUENCES
par M. F. Bedeau, Docteur ès-Sciences, Agrégé à l'Université
et J. de Mare, Ingénieur I.E.G.

RÉFLEXIONS SUR QUELQUES TUBES A VIDE MODERNE
par B. Decaux, ancien Elève de l'Ecole Polytechnique,
Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité

MONTAGE A CHANGEMENT DE FRÉQUENCE SIMPLIFIÉ DE FONCTIONNEMENT AMÉLIORÉ
par L. G. Veyssière

UN AUTRE PHONO STROBODYNE 18 A 3.000 MÈTRES
par L. Chrétien, Ing. E. S. E.

LES REDRESSEURS AU TANTALE
par I. Innocenti, Ing. civil des Ponts et Chaussées

HORAIRE DES TRANSMISSIONS

INDICATIFS ENTENDUS

QUELQUES BREVETS

PHÉNOMÈNE DE CAPACITÉ
par M. Papin

DANS LES SOCIÉTÉS

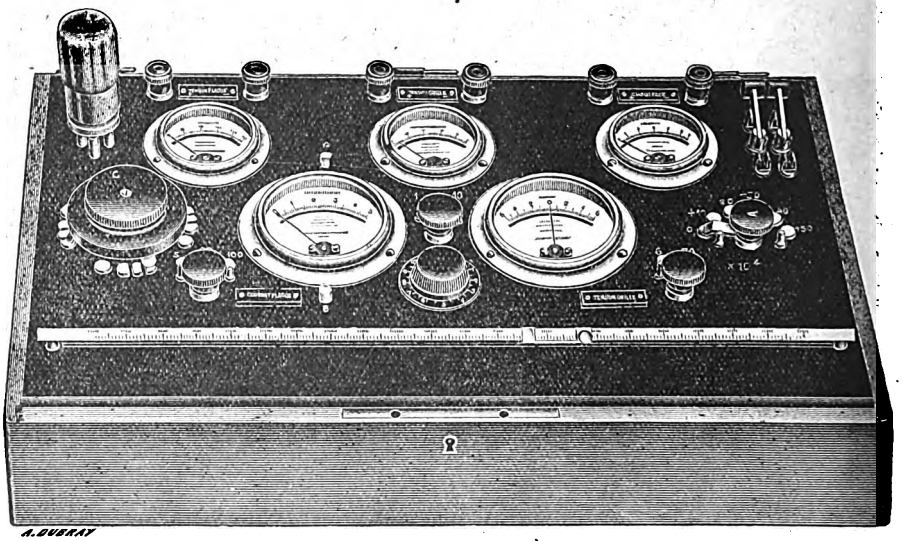
DANS LES REVUES ÉTRANGÈRES

BIBLIOGRAPHIE

ON OFFRE..., ON DEMANDE...

Digitized by Google

CHAUVIN ARNOUX



A. DUBRAY

APPAREIL POUR LA MESURE DIRECTE DES LAMPES

SUIVANT SCHÉMA & MÉTHODE DE M. CHRÉTIEN

Ingénieur-Conseil des Etablissements CHAUVIN & ARNOUX

TOUS APPAREILS
DE MESURES ÉLECTRIQUES
ADMIMISTRATION & USINES
186 à 188, RUE CHAMPIONNET
PARIS 18e
ADR. TÉLÉG. : ELECMESUR-PARIS-23
TÉL. MARCADET 05.52

Digitized by Google

LA T. S. F. Moderne

Août 1928
N° 97

9e Année

LE DROIT A L'ANTENNE

Par

PERRET-MAISONNEUVE

Magistrat Honoraire

Dans le numéro d'août 1926 (n° 74) de La T. S. F. Moderne, j'ai exposé tout au long une instance introduite par un propriétaire pour obtenir de la justice l'enlèvement par son locataire d'une antenne édifiée sans son autorisation. Cette instance avait abouti au débouté du propriétaire ; par son jugement du 11 mai 1926, la 7e Chambre du Tribunal de la Seine semblait donc consacrer le droit à l'antenne. Toutefois, j'avais terminé alors mon article par les considérations suivantes : « *Je crois cependant utile d'insister sur ce point, que notre « victoire, car c'en est une, est un succès de principe, mais la question « reste une question d'espèce, et rien ne permet d'affirmer qu'avec des « éléments de fait et d'appréciation différents, une autre juridiction « ne donnerait pas cette fois raison au propriétaire.* »

L'événement vient de justifier mes réserves : par un jugement du 15 février 1928, dont on trouvera copie ci-dessous, la 3e Chambre du même Tribunal de la Seine vient, en effet, de consacrer cette fois le droit au propriétaire d'un immeuble de faire enlever une antenne de T. S. F. édifiée par son locataire.

Digitized by Google

TRIBUNAL CIVIL DE LA SEINE (3e CHAMBRE)

Audience du 15 février 1928
Présidence de M. Grenet.

Louage. — Obligations du preneur. — Contrat de louage. — Etendue. — Antennes de T. S. F. — Propriétaire. — Absence d'autorisation. — Tolérance momentanée.

LE TRIBUNAL,

Attendu que Raymond Mazel est propriétaire d'un immeuble sis à Paris, 85, boulevard Voltaire ; qu'aux termes d'un bail sous signatures privées en date à Paris du 7 février 1914, enregistré à Paris, le 10 février 1914, la Société Péricaud et Cie est locataire d'une boutique et de divers locaux dépendant du dit immeuble ; que les dits Etablissements Péricaud et Cie, qui exercent dans les lieux loués le commerce d'appareils de téléphonie sans fil, ont installé sur le toit du dit immeuble une antenne qui en occupe toute la longueur ; que cette installation a été faite par les Etablissements Péricaud en un endroit de l'immeuble non compris dans les locaux faisant l'objet du bail et sans l'autorisation du propriétaire ;

Attendu que c'est en présence de cette situation de fait que Mazel a introduit devant ce Tribunal, contre la Société des Etablissements Péricaud, une demande tendant à ce qu'il soit décidé que, dans la huitaine de la signification du présent jugement, la Société Péricaud sera tenue d'enlever l'antenne de T. S. F. qu'elle a installée sans autorisation sur le toit de l'immeuble de M. Mazel ; dire que faute par elle de ce faire dans ledit délai et celui passé, Mazel sera autorisé à faire procéder à cet enlèvement par ouvriers de son choix et aux frais de la locataire ;

Attendu que le bail du 7 février 1914 étant consenti pour 3, 6, 9, 12 ans, au choix du preneur, moyennant un loyer progressif de 5.300 francs qui a été porté d'accord à 16.000 francs ;

Attendu que, dans ce bail, il est dit que la location est faite à usage de bureaux, magasin et atelier de montage et d'emballage de petits appareils électriques de sciences et jouets électriques ;

Attendu que Mazel demande l'enlèvement de cette antenne, en raison de ce que, dans le bail, il n'a pas été indiqué que le propriétaire louait à la Société Péricaud une partie du toit de l'immeuble ou qu'il lui donnait l'autorisation d'en installer une ; qu'au surplus, cette antenne peut constituer un danger d'incendie ;

Attendu qu'en réponse à cette demande, la Société Péricaud déclare, aux termes de ses dernières conclusions, qu'il importe de préciser qu'elle occupe deux immeubles, 85 et 87, boulevard Voltaire, qui, au moment de la location par Georges Péricaud, étaient la propriété des époux Hublin ; que Georges Péricaud avait loué les locaux de l'immeuble 85, boulevard Voltaire, pour y exercer la profession de fabricant de petits appareils électriques de sciences et de jouets électriques ; que l'exploitation des appareils de

Digitized by Google

T. S. F., qui faisait partie du commerce pour lequel Péricaud avait loué, nécessitant l'emploi d'antennes, Péricaud avait obtenu de Hublin l'autorisation d'installer deux antennes, l'une sur l'immeuble 85, boulevard Voltaire, l'autre sur l'immeuble 87, boulevard Voltaire ; que le sieur Hublin est décédé, et actuellement est représenté par Mazel, en ce qui a trait à l'immeuble 85, boulevard Voltaire, l'autre appartenant à Souissou ;

Attendu que la dite Société s'appuie uniquement, pour prétendre avoir droit au maintien de la dite antenne, sur l'autorisation qui lui aurait été donnée par le précédent propriétaire, le sieur Hublin, qui ne peut, ajoute-t-elle, être mise en doute, étant donné le caractère apparent des antennes et le long temps depuis lequel elles sont installées ; que Mazel a vu leur installation au moment où il a acheté l'immeuble dont il est aujourd'hui propriétaire, et qu'il ne peut, par suite, prétendre qu'il ne connaissait pas l'autorisation donnée par le propriétaire antérieur ;

Attendu qu'en admettant que le précédent propriétaire ait eu connaissance de cette installation, il ne l'a certainement pas autorisée, mais il l'a simplement tolérée, et, ce qui le prouverait, c'est que Péricaud ni la Société Péricaud n'a eu à acquitter un supplément de loyer de ce chef ;

Attendu qu'une tolérance qui n'est pas la reconnaissance d'un droit est essentiellement révocable ; aussi Mazel doit-il être tenu comme fondé à user de la plénitude de son droit de propriété et à demander qu'il soit respecté ;

Attendu que Mazel ajoute, dans ses dernières conclusions, qu'il est d'autant plus fondé à le faire, que depuis qu'il a élevé des protestations au sujet de cette antenne et même après la procédure engagée, les Etablissements Péricaud en ont installé une autre, s'arrogeant ainsi, par un abus de droit, celui d'user de la chose d'autrui, sans se soucier nullement de son autorisation ; qu'en conséquence, il est fondé à demander l'enlèvement de ces deux antennes ;

Attendu qu'il est de jurisprudence que la tolérance d'un propriétaire ne peut équivaloir à un consentement tacite et non équivoque à une modification aux conditions du bail, à défaut d'un fait précis impliquant approbation de sa part ; que, de plus, cette tolérance, d'un caractère essentiellement précaire, est toujours révocable *ad nutum* ;

Attendu qu'aucune autorisation n'a été donnée, qu'en tout cas aucune preuve n'a été rapportée, aucun supplément de loyer n'a été perçu ;

Attendu qu'en conséquence, il convient de faire droit à la demande de Mazel, qui est fondée tant en droit qu'en fait ;

Par ces motifs,

Dit que, dans la huitaine de la signification du présent jugement, la Société Péricaud sera tenue d'enlever les deux antennes de T. S. F. qu'elle a installées sans autorisation sur le toit de l'immeuble du sieur Mazel ;

Dit que, faute par elle de ce faire dans ledit délai et celui passé, Mazel est autorisé à faire procéder à cet enlèvement par ouvriers de son choix et aux frais de la locataire.

Digitized by Google

Cette contradiction entre les décisions des deux Chambres du même Tribunal, à si peu de distance l'une de l'autre, étant de nature à troubler les idées que les amateurs de radiophonie peuvent se faire sur la nature et l'étendue de leurs droits, j'ai pensé qu'il était utile de commenter le dernier jugement rendu, qui autorise ce que le premier avait refusé. Si l'on veut comparer les données des deux instances en question, on aura vite fait de voir qu'elles diffèrent complètement.

Question d'espèce, comme je le rappelais plus haut. Dans la première affaire, il s'agissait d'un locataire qui avait tendu une antenne sur toute la longueur du balcon de son appartement. C'était donc sur une partie de l'immeuble louée par lui que ce locataire avait installé son dispositif de réception, et le Tribunal avait estimé qu'il n'y avait là, de sa part, aucun abus de jouissance. Tout au contraire, dans la récente affaire, le locataire n'avait loué dans l'immeuble de son propriétire qu'une boutique et divers locaux à usage de commerce, mais non l'immeuble entier, et c'était sur le toit de la maison, en un endroit par conséquent qui n'était pas compris dans la location, qu'il avait édifié son antenne. Le Tribunal a vu dans ce fait un abus. Par ce simple exposé, on voit qu'il s'agit de deux espèces toutes différentes et rien ne permet d'affirmer qu'il eût statué de la même façon si la location avait porté sur l'immeuble tout entier et par conséquent sur le toit. La contradiction de décision est donc plus apparente que réelle.

Ceci dit, il m'est permis de regretter que la 3e Chambre du Tribunal de la Seine se soit montrée aussi rigoriste. Sans doute, en droit strict, sa décision est inattaquable : un propriétaire est en droit d'exiger l'enlèvement de tout dispositif édifié par son locataire sur une partie de son immeuble non comprise dans la location, mais en fait, le locataire qui avait obtenu l'autorisation du précédent propriétaire, et la tolérance jusqu'en ces derniers temps du nouveau, n'avait pas commis, à proprement parler, un abus flagrant, il pouvait se croire dans son droit et il eût été sans doute facile d'amener le propriétaire à retirer sa demande moyennant un léger supplément de loyer.

Au surplus, la maison Péricaud, locataire, exerçait lors de son entrée en jouissance, au su et au vu de tous, le commerce d'appareils de T. S. F. pour lequel la possession d'une antenne est indispensable ; le précédent propriétaire l'avait si bien compris qu'il avait autorisé l'antenne ; ce faisant, il se conformait, pourrait-on dire, au principe que le propriétaire doit faire jouir paisiblement son locataire, et encore bien qu'après son décès le nouveau propriétaire n'ait pas renouvelé cette autorisation, on serait fondé à soutenir qu'il avait

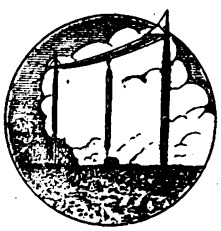
Digitized by Google

endossé les obligations de son prédécesseur.

Il y a plus, la base de son action en justice était des plus fragiles ; il est un principe du droit qui veut que lorsqu'il n'y a pas d'intérêt, il n'y a pas d'action, et l'on peut se demander en l'espèce quel est l'intérêt qui le poussait à agir. Le motif qu'il a donné dans son assignation et que l'on retrouve dans le jugement est puéril : il parle du danger d'incendie ! Comme si une antenne était de nature à causer ce danger et l'avait jamais fait naître ! J'ai déjà fait connaître que le Syndicat des Compagnies d'Assurances à primes fixes avait décidé que les antennes posées sur un toit ne créaient pas un danger d'incendie spécial pour l'immeuble qui en était muni et ne motivait pas, par conséquent, le supplément de prime ; j'ai cité également un jugement du Tribunal allemand de Bautzen, décidant que l'antenne ne constituait aucun danger spécial. Dans ces conditions, il est véritablement regrettable qu'un tribunal français ait admis la thèse antiscientifique du danger d'incendie créé par un collecteur d'ondes.

On voit par ces observations que le jugement de la 3e Chambre, encore bien qu'il crée un précédent fâcheux, susceptible d'entraver le progrès d'une science florissante ; encore bien qu'il semble créer une contradiction entre ce fait que la loi permet de capter les ondes radioélectriques et celui qu'il serait défendu d'édifier les dispositifs susceptibles de les capter, n'est qu'un jugement d'espèce, et il faut, en conséquence, se garder de lui donner une ampleur qu'il n'a pas eu en y voyant l'aurore d'une jurisprudence nouvelle prohibitive du droit à l'antenne.

P.-M.



Digitized by Google

MESURE DES FRÉQUENCES

PAR

F. Bedeau
Docteur ès-Sciences
Agrégé de l'Université

&

J. de Mare
Ingénieur I. E. G.

La mesure des longueurs d'ondes, ou plus exactement des fréquences, est une de celles qui ont le plus préoccupé les radiotélégraphistes. On utilisa tout d'abord une antenne rectiligne et on admettait que celle-ci vibrait rigoureusement en quart d'onde. Ensuite, on construisit des circuits oscillants dont on mesurait plus ou moins exactement la self et la capacité ; l'application de la formule de THOMSON donnait la fréquence.

Un progrès considérable fut accompli le jour où MM. ABRAHAM et E. BLOCH (1) imaginèrent le multivibrateur. On sait que cet appareil est constitué par un amplificateur à résistances comportant deux lampes, la tension plaque de la première est appliquée à la grille de la seconde et la tension plaque de la seconde à la grille de la première. Dans ces conditions, la ligne représentant les courants dans l'un des circuits plaque en fonction du temps est une ligne crénelée ; les oscillations périodiques obtenues sont du type auquel M. VAN DER POL a donné le nom d' « oscillations de relaxation » (2).

Un circuit oscillant de période propre T et couplé au multivibrateur sera parcouru par des courants relativement intenses si $T = \frac{\theta}{n}$, θ désignant la période du courant dans le multivibrateur et n un nombre entier. Le procédé utilisé est la transposition dans le domaine de l'électricité d'une expérience effectuée en acoustique par HELMHOLTZ. Ce dernier mettant en action un premier diapason en entretenait huit autres dont les fréquences fondamentales étaient des harmoniques de la fréquence fondamentale du premier.

La méthode utilisée suppose évidemment que la fréquence fondamen-

(1) Abraham et E. Bloch, Annales de Physique, 12-1919. p. 237.
(2) Van der Pol, Conférence faite à la Société des Amis de la T, S.F., Mai 1928.

Digitized by Google

tale du multivibrateur reste rigoureusement constante. Il n'en est pas tout à fait ainsi ; de même que dans tous les oscillateurs à lampes la fréquence varie et il est indispensable, au cours d'une mesure, de modifier le réglage du multivibrateur, de façon que la fréquence reste égale à celle d'un diapason.

Dye (1) est arrivé à supprimer l'inconvénient qui vient d'être signalé, en opérant de la façon suivante :

On dispose tout d'abord d'un diapason entretenu électriquement au moyen d'une triode. « La bobine plaque est couplée avec une bobine se trouvant dans le circuit plaque commun aux deux lampes d'un multivibrateur Abraham-Bloch. Cette disposition suffit pour assurer le synchronisme quand les conditions sont telles que la fréquence propre du multivibrateur ne s'écarte pas de plus de 4 % de celle du diapason ».

En résumé, pour réaliser un appareil genre multivibrateur, il faut obtenir dans un circuit un courant de période rigoureusement constante et tel que sa valeur en fonction du temps soit représentée par une ligne crénelée.

On sait depuis longtemps que le circuit électrique d'entretien d'un diapason constitue un tel appareil.

Les oscillations d'un diapason sont pratiquement sinusoïdales, il n'y a pas d'harmonique. Il est vrai que si on excite un diapason sans prendre de précautions particulières, il est susceptible de rendre simultanément plusieurs sons ; la théorie montre que si la vibration fondamentale est représentée par le nombre $(1,2)^x$, les sons partiels que peut rendre l'instrument sont représentés par les nombres 3^2, 5^2, 7^2, 9^2 ..... En fait le premier partiel seul est généralement perceptible et on le supprime aisément en attaquant le diapason au point où ce partiel produirait un nœud.

Depuis longtemps, on a réalisé des dispositifs électriques d'entretien des diapasons, les modèles de M. A. Guillet, en particulier, sont d'une marche extrêmement régulière, les coupures et fermetures de courant se produisant toujours exactement à la même phase de l'oscillation. La vibration du diapason est bien sinusoïdale mais, par contre, la courbe qui représente le courant d'entretien en fonction du temps différe essentiellement d'une sinusoïde ; nous dirons qu'elle est riche en harmoniques. Un tel appareil, ainsi que l'ont signalé MM. Abraham et E. Bloch, constitue, comme nous le disions plus haut, un multivibrateur.

Pour étalonner le diapason ut_5 (1024 périodes), M. Abraham et Bloch prenaient un diapason à 100 périodes entretenu électriquement et isolaient les harmoniques du courant d'entretien, en couplant le circuit de ce courant à un circuit oscillant. « On isole, disent-ils, le dixième

(1) Dye, Phil. Trans. Roy. Soc. Lond. 224, 1924, 259-300. Voir une analyse de l'article de Dye dans « L'Onde Electrique », Dubois, Janvier 1926, p. 1 A.

Digitized by Google

harmonique dont le courant d'entretien provient des ruptures brusques de ce courant : un diapason entretenu électriquement est donc lui-même un multivibrateur ; il fournit une autre réalisation du même principe ».

C'est un dispositif un peu analogue que nous utilisons depuis plusieurs années ; il comporte un diapason entretenu électriquement, la fréquence restant constante ; au lieu d'utiliser les harmoniques qui peuvent se trouver dans le courant d'entretien, celui-ci sert à déclancher dans le circuit plaque d'une triode auxiliaire des courants riches en harmoniques. Nous avons donné à l'appareil le nom de « diapason modulateur ».

Le « Diapason modulateur » sert d'étalon primaire, mais il est commode, ainsi que l'ont fait PIERCE (1) et HUND (2), d'utiliser comme étalons secondaires des quartz piezo-électriques. Avant d'exposer la méthode que nous utilisons pour mesurer les fréquences et dont la principale originalité consiste dans le procédé extrêmement précis de repérage de la fréquence sur l'ondemètre, nous indiquerons tout d'abord le matériel utilisé.

MATÉRIEL UTILISÉ

Ce matériel comprend :

1. — Un diapason modulateur.

2. — L'oscillateur dont il s'agit de mesurer la fréquence, ce sera par exemple une hétérodyne ou encore un quartz.

3. — Une hétérodyne auxiliaire.

4. — Un poste récepteur autodyne.

5. — Un contrôleur d'ondes.

6. — Un oscillateur piézo-électrique.

Diapason Modulateur. — L'appareil comporte un diapason en acier spécial, construit par la Société « La Mécanique Vibratoire, Etablissements LEPAUTE ». Les variations de température n'agissent pratiquement pas sur la fréquence du diapason, celle-ci n'étant modifiée que d'une quantité de l'ordre de 10^{-5} pour une variation de température de 1° C.

Le principe du fonctionnement est celui indiqué par M. ABRAHAM d'une part, par ECCLES d'autre part (fig. 1). Les branches du diapason sont intercalées entre deux bobines dont l'une fait partie du circuit de grille de la première lampe d'un amplificateur basse fréquence, l'autre étant intercalée dans le circuit de plaque de la deuxième lampe.

(1) Pierce. Proc. Acad. Arts et Sciences 59, N° 4, 1923.

(2) Hund. Proc. of t. Inst. of Rad. Eng. Août 1926.

Digitized by Google

Le dispositif utilisé est tel que les variations de chauffage des filaments ou les variations de tension plaque ne modifient pratiquement pas la fréquence du diapason. C'est ainsi qu'ayant choisi une valeur de la

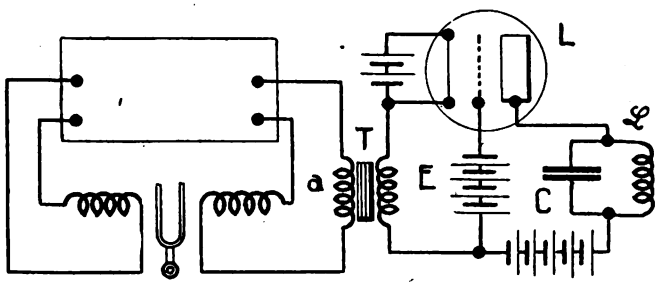


fig.1

résistance du rhéostat de chauffage, assez grande pour que l'entretien des oscillations du diapason fut encore possible, puis ayant supprimé complètement la résistance de chauffage, la variation de fréquence observée fut égale à 10^{-4} ; les variations qui se produisent accidentellement sont donc très inférieures à cette valeur. Le courant plaque de la deuxième lampe traverse le primaire *a* d'un transformateur T dont le secondaire est intercalé dans le circuit de grille d'une lampe L. Cette grille peut être polarisée négativement au moyen de la batterie E.

Les constantes des circuits sont choisies de telle sorte que la tension alternative appliquée à la grille de L est de l'ordre d'une centaine de volts. Dans ces conditions, le courant plaque de L est pratiquement nul pendant un temps égal à la 1/2 période du diapason et pratiquement égal au courant de saturation pendant la deuxième 1/2 période. Autrement dit, si on porte le temps en abscisses et le courant plaque en ordonnées, on obtient une ligne en « grecques » (fig. 2). Si alors un circuit oscillant

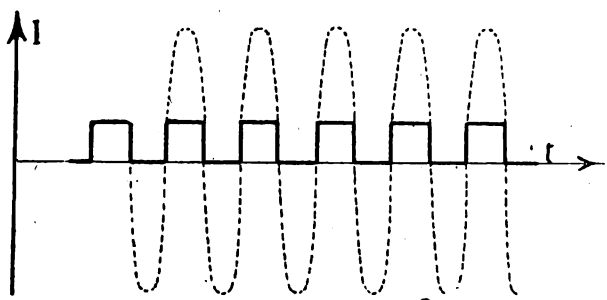


fig. 2

LC est intercalé dans le circuit de plaque, il recevra une série d'impulsions de fréquence F, en désignant par F la fréquence du diapason.

Digitized by Google

Il suffit, dans ces conditions, que le circuit $\mathcal{LC}$ soit accordé sur une fréquence voisine de pF (p désignant un nombre entier) pour que le circuit émette la fréquence pF.

Dans la pratique, nous avons utilisé un jeu de diapasons ; F pouvait prendre les valeurs 800, 1000, 1200 et 1500.

L'expérience montre qu'avec ce dispositif on obtient aisément le cent cinquantième ou le deux centième harmonique.

L'appareil est utilisé soit avec des lampes ordinaires (ce qui nécessite une batterie d'accumulateurs pour le chauffage et des batteries de piles pour les tensions de plaque et de grille), soit avec des lampes « Radio-Réseau ». Dans ce dernier cas, et c'est ainsi que nous nous servons toujours de l'appareil, il fonctionne entièrement sur courant alternatif.

Oscillateur. — L'oscillateur est constitué par une hétérodyne H du type courant (fig. 3) comprenant deux lampes montées en parallèle. Cette

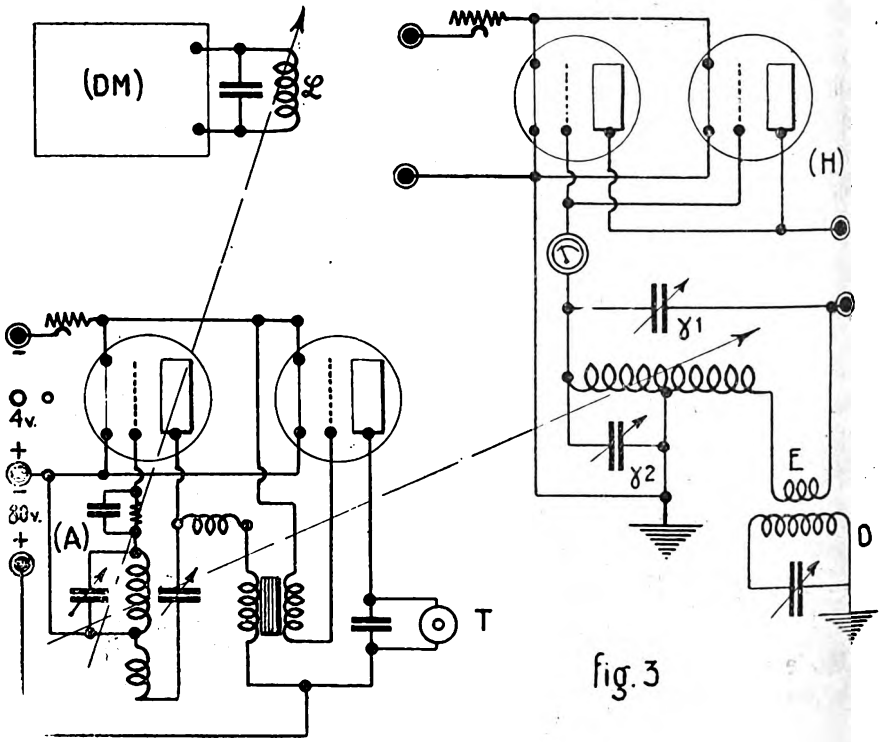


fig. 3

hétérodyne présente toutefois les particularités suivantes :

1. Elle est entièrement blindée.

2. Les variations de fréquences sont obtenues en agissant sur deux condensateurs variables γ_1 et γ_2. Le condensateur γ_1 permet d'obtenir des variations rapides et le condensateur γ_2 des variations lentes ; l'arma-

Digitized by Google

ture mobile de ce dernier est au sol de façon que la main de l'observateur soit sans influence sur le réglage.

3. Elle comprend enfin une bobine exploratrice E, au voisinage de laquelle on peut placer la bobine du circuit oscillant du contrôleur O.

Poste Récepteur Autodyne *(A)*. — Il est constitué par une détectrice à réaction et un étage basse fréquence. Il n'y a pas lieu de blinder cet appareil.

Contrôleur d'Ondes. — Il est constitué par un ensemble de quatre capacités et un jeu de bobines. Trois des capacités sont fixes et la quatrième variable ; cette dernière a une valeur maxima de l'ordre de un quart de millième de microfarad, alors que chacune des capacités fixes a une valeur inférieure, de façon à pouvoir être mesurée au moyen du condensateur variable.

Le condensateur variable possède un limbe gradué en degrés, la graduation commençant avant la division 0 et se poursuivant après la division 180, de façon qu'on puisse dans tous les cas utiliser le vernier au dixième que porte le curseur. On peut donc lire une variation de capacité égale à :

$$\frac{0{,}25}{1800}\ m.\ \mu\ \text{F.}$$

Tous les condensateurs sont à l'intérieur d'une boîte métallique parfaitement étanche ; seules les bobines de self (interchangeables) sont placées à l'extérieur et assez loin du curseur de la capacité variable de façon que la main de l'observateur ne réagisse pas sur ces bobines.

L'appareil ne comporte ni circuit de choc, ni circuit d'écoute ; bref il est réduit à un simple circuit oscillant.

Oscillateur Piezo-Electrique. — Un quartz est monté suivant la méthode de Hund et un commutateur à trois directions permet d'obtenir à volonté l'une des trois fréquences fondamentales.

Voici à titre d'exemple les fréquences d'un quartz utilisé :

1re fréquence, 79.994
2e fréquence, 112.874
3e fréquence, 575.744

Un milliampèremètre situé dans le circuit de plaque permet de reconnaître si les oscillations sont amorcées.

Digitized by Google

MÉTHODE

1. — Réglage de l'hétérodyne H sur la fréquence *p*F émise par le diapason modulateur D. M.

On utilise simultanément le diapason modulateur D. M., l'hétérodyne H et le poste récepteur autodyne A (fig. 3).

Le poste autodyne est légèrement couplé à la bobine $\mathcal{L}$ de D. M. et à la bobine E de H. On a soin de ne pas accrocher les oscillations en A.

Le circuit $\mathcal{LC}$ ayant été réglé sur une fréquence voisine de *p*F, on doit admettre que ce circuit renforce la fréquence *p*F mais, qu'étant donnée la forme crénelée du courant filament plaque en fonction du temps, l'appareil, exactement comme le multivibrateur, émet aussi les fréquences voisines de *p*F et qui sont des multiples de F, c'est-à-dire les fréquences

$$(p-2)\,F \qquad (p-1)\,F \qquad (p+1)\,F \qquad (p+2)\,F$$

Agissons sur γ_1 de sorte que l'hétérodyne émette une fréquence voisine de *p*F ; on entendra au téléphone du poste autodyne des battements; en agissant sur γ_2 on fera disparaître ces battements et on n'entendra plus alors que le son du diapason. A ce moment, l'hétérodyne H est rigoureusement réglée sur la fréquence pF.

La théorie du phénomène est identique à celle exposée au sujet du multivibrateur (voir Armagnat & Brillouin, Mesures en haute fréquence, page 81).

Nous avons dit que l'appareil émet simultanément les fréquences :

$$(p-2)\,F \qquad (p-1)\,F \qquad pF \qquad (p+1)\,F \qquad (p+2)\,F$$

la fréquence pF étant renforcée. Or le poste autodyne n'est pas à ce point sélectif qu'il ne reçoive plusieurs de ces fréquences. Supposons alors l'hétérodyne H réglée à la fréquence $pF+\varepsilon$; le téléphone T sera parcouru par des courants de fréquences :

$$(pF+\varepsilon)-pF=\varepsilon$$
$$(p+1)F-(pF+\varepsilon)=F-\varepsilon \qquad (pF+\varepsilon)-(p-1)F=F+\varepsilon$$
$$(p+2)F-(pF+\varepsilon)=2F-\varepsilon \qquad (pF+\varepsilon)-(p-2)F=2F+\varepsilon$$

Le son de fréquence ε est inaudible (nous supposons ε inférieur à 10) par contre les sons de fréquences :

$$F-\varepsilon \text{ et } F+\varepsilon$$
$$2F-\varepsilon \text{ et } 2F+\varepsilon$$

donnent des battements de fréquence ε. D'où, suivant l'expression de L. Brillouin, l'apparence du son d'un sifflet à roulette.

Pour $\varepsilon=0$, on n'entend plus que le son du diapason.

Digitized by Google

Si maintenant on fait varier lentement la fréquence de l'hétérodyne H, il arrivera un moment où on entendra de nouveaux battements ; mais à l'extinction de ceux-ci, le son entendu au téléphone, au lieu d'être celui du diapason, est celui de l'octave grave, c'est-à-dire un son de fréquence $\frac{F}{2}$.

Effectivement, si l'hétérodyne émet une oscillation de fréquence $pF + \frac{F}{2} + \varepsilon$, on entendra au téléphone les sons de fréquences :

$$pF + \frac{F}{2} + \varepsilon - pF = \frac{F}{2} + \varepsilon$$

$$(p+1)\,F - \left(pF + \frac{F}{2} + \varepsilon\right) = \frac{F}{2} - \varepsilon$$

etc.

Les sons de fréquences $\frac{F}{2} + \varepsilon$ et $\frac{F}{2} - \varepsilon$ battent entre eux et les battements disparaissent pour $\varepsilon = 0$.

En résumé, en faisant varier lentement la fréquence de H, on entendra au téléphone des battements chaque fois que cette fréquence sera voisine de pF ou de $pF + \frac{F}{2}$.

Puisque $F = 1000$, on a ainsi un procédé permettant de régler rigoureusement l'hétérodyne sur des fréquences qui diffèrent entre elles de 500 périodes.

2. Repérage sur le contrôleur de la fréquence émise par l'hétérodyne H.

La méthode suivante a été exposée en Mai 1926 dans les comptes-rendus de l'Académie des Sciences. Elle est basée sur l'étude des variations de fréquence qu'éprouve une hétérodyne couplée à un circuit oscillant.

La théorie montre que si on désigne par ω_1 la pulsation de l'oscillation émise par l'hétérodyne loin de tout circuit, par ω_2, la pulsation propre d'un circuit oscillant (en l'espèce le contrôleur d'ondes), l'un et l'autre circuits sont parcourus par un courant de pulsation ω lorsqu'on couple le contrôleur à l'hétérodyne ; la valeur de ω dépend du couplage et de la valeur de ω_2.

D'une façon précise si on porte ω_2^2 en abcisses et ω^2 en ordonnées, on obtient une courbe analogue à celle de la fig. 4, pour un couplage suffisamment serré. Cette courbe est une cubique asymptote à deux branches d'hyperboles admettant elle-même pour asymptote la droite $\omega^2 = \omega_1^2$ et une seconde droite af (1).

(1) Voir équation de la courbe en Appendice.

Digitized by Google

On remarquera que pour $\omega_2 = \omega_1$ on a encore $\omega = \omega_1$. Autrement dit, lorsque le contrôleur a une fréquence propre rigoureusement égale à la fréquence émise par l'hétérodyne seule, l'un et l'autre circuits sont parcourus par des courants ayant précisément la fréquence émise par l'hétérodyne en l'absence du contrôleur.

Pour repérer sur le contrôleur la fréquence émise par l'hétérodyne H, on arrêtera le diapason modulateur DM et le contrôleur sera tout d'abord éloigné de H. On met alors en action une hétérodyne auxiliaire H' et l'écoute se fait au téléphone T du poste autodyne dans lequel *les oscillations ne sont pas accrochées*. On fait varier la fréquence de H' ; on entend les sifflements bien connus d'hétérodynes et le téléphone ne rend plus aucun son lorsque les deux fréquences sont très voisines. On accroche les oscillations du poste autodyne et on entend immédiatement au téléphone des battements. Ces battements disparaissent lorsque la fréquence émise par H' est rigoureusement égale à celle émise par H.

Effectivement si on désigne par f la fréquence émise par H, par $f+\varepsilon$ celle émise par H' et enfin par f' celle du poste autodyne le téléphone est parcouru par des courants de fréquences :

$$(f+\varepsilon) - f = \varepsilon$$
$$f' - f$$
$$f' - (f+\varepsilon)$$

Le son de fréquence ε est inaudible, mais les deux sons de fréquence $f' - f$ et $f' - f - \varepsilon$ battent entre eux. Le battement disparaît pour $\varepsilon = 0$, on n'entend plus que le son de fréquence $f' - f$. Nous désignons cette méthode d'accord sous le nom de méthode des « doubles battements ».

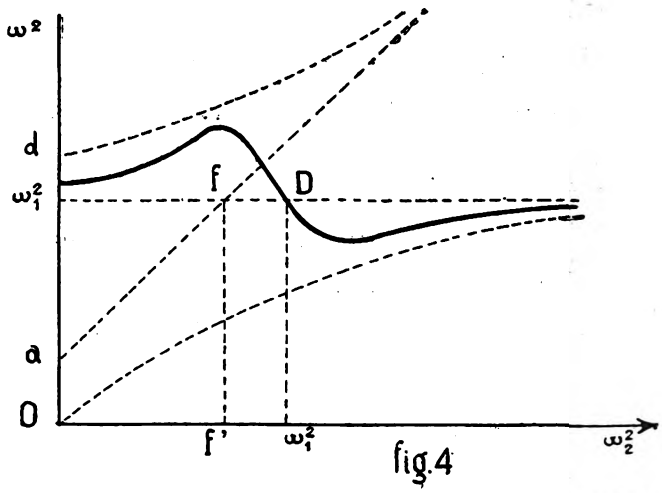


fig.4

Si alors nous approchons le contrôleur (pulsation ω_2) de l'hétérodyne H (pulsation ω_1), l'un et l'autre des circuits sera parcouru par un courant

Digitized by Google

de pulsation ω comme il a été dit plus haut. Les battements réapparaissent donc pour disparaître lorsque $\omega_2 = \omega_1$ (point D de la courbe de la fig. 4.)

L'expérience montre que les battements réapparaissent pour des variations de la capacité du contrôleur correspondant à des écarts angulaires inférieurs à 10^{-1} degré.

On peut en définitive repérer sur le contrôleur toutes les fréquences de 500 en 500 vibrations.

La méthode permet donc d'étalonner le contrôleur pour toutes les fréquences jusqu'à 200.000 environ.

Détermination du rang p de l'harmonique.

Cette détermination ne présente aucune difficulté. On peut tout d'abord évidemment employer la méthode utilisée dans le cas du multivibrateur.

En fait lorsqu'on dispose, comme c'est toujours le cas, de plusieurs diapasons, il suffit de repérer une fréquence qui soit un multiple entier de chacune des fréquences des diapasons. C'est ainsi que le 100e harmonique du son fondamental de fréquence 800 est repéré par suite de sa coïncidence avec le 80e harmonique du son fondamental de fréquence 1000.

UTILISATION DES QUARTZ PIÉZO-ÉLECTRIQUES.

Il est bien connu que les oscillateurs à quartz ont une fréquence remarquablement constante ; aussi ces instruments constituent-ils aujourd'hui un outil indispensable dans tout laboratoire de mesure de fréquences.

Hund a constaté qu'un quartz piezo-électrique de forme cylindrique, d'épaisseur e suivant l'axe du cylindre, qui est aussi un des axes électriques et de diamètre d, pouvait vibrer sur trois fréquences fondamentales f_1, f_2 et f_3 données très approximativement par les formules suivantes dans lesquelles e et d sont comptés en millimètres et les fréquences en kilocycles.

$$f_1 d = 2715 \qquad f_2 d = 3830 \qquad f_3 e = 2870$$

C'est ainsi qu'avec un quartz tel que :

$$e = 4{,}99 \text{ mm} \qquad d = 34{,}00 \text{ mm}$$

On doit avoir :

$$f_1 = 79{,}850\ KC \qquad f_2 = 112{,}650\ KC \qquad f_3 = 575{,}150\ KC \text{ (1)}$$

(1) On voit que les formules de Hund donnent des nombres très voisins des nombres exacts indiqués plu haut.

Digitized by Google

Les longueurs d'ondes correspondantes sont :

$\lambda_1 = 3475$ m $\quad \lambda_2 = 2663$ m $\quad \lambda_3 = 521$ m

Le montage que nous utilisons est celui de Hund. Trois circuits oscillants de self et de capacité convenablement choisies peuvent être con-

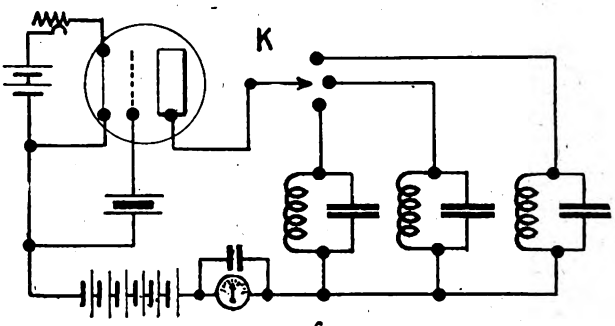


fig. 5

sécutivement intercalés dans le circuit de plaque ; on obtient à volonté, au moyen du commutateur à trois directions K, (fig. 5) l'une quelconque des fréquences f_1 , f_2 ou f_3 .

Le quartz, sauf dans des cas tout à fait exceptionnels, ne vibre que sur une et une seule des fréquences f_1 , f_2 et f_3 et il n'émet pas d'harmoniques. Par contre, le courant électrique traversant l'un des circuits de plaque est susceptible d'exciter les circuits accordés sur les fréquences pf_1 , pf_2 et pf_3 , p désignant un nombre entier.

Supposons tout d'abord les fréquences f_1 , f_2 et f_3 rigoureusement connues et voyons comment on peut les utiliser pour la graduation d'un ondemètre.

Le matériel utilisé comprendra le circuit à quartz, une hétérodyne, le poste autodyne et enfin l'ondemètre.

Nous raisonnerons sur la fréquence f_1 .

A. — Le quartz émettant la fréquence f_1 , on accorde l'hétérodyne en utilisant la méthode des doubles battements sur les fréquences f_1 , $2f_1$, $3f_1$ .... pf_1 et on repère sur l'ondemètre, comme il a été dit précédemment, chacune de ces fréquences. (Le récepteur est donc lui aussi accordé successivement sur les mêmes fréquences).

Sans ancune difficulté p peut atteindre les valeurs 60 ou 70. Si on remarque que le 50e harmonique de la fréquence f_3 correspond à une longueur d'onde de l'ordre de 10 mètres, on voit que ce procédé permet de repérer sur l'ondemètre les fréquences les plus élevées parmi celles couramment utilisées.

B. Le quartz émettant la fréquence f_1 on accorde l'hétérodyne sur les fréquences f_1 , $\frac{f_1}{2}$, $\frac{f_1}{3}$ .... $\frac{f_1}{q}$; en couplant l'ondemètre avec l'hétérodyne

Digitized by Google

il sera possible de repérer chacune de ces fréquences. Dans ce cas, le récepteur est toujours accordé sur la fréquence f_1.

C. — Le quartz émettant toujours f_1 on peut accorder le récepteur sur pf_1 et l'hétérodyne sur $\frac{f_1}{q}$, p et q étant des nombres entiers. Comme la fréquence de l'hétérodyne varie d'une façon continue, on peut choisir q de telle sorte que :

$$K \frac{f_2}{q} = pf_2$$

K étant lui aussi un nombre entier ; p et K étant connus, il sera ainsi possible de repérer par un procédé différent du procédé B la fréquence :

$$\frac{f_1}{q} = \frac{pf_1}{K}$$

En définitive, il est possible de repérer sur l'ondemètre toutes les fréquences de forme :

$$\frac{pf_1}{K} \qquad \frac{p' f_2}{K'} \qquad \frac{p'' f_3}{K''}$$

MESURE DES FRÉQUENCES FONDAMENTALES D'UN QUARTZ

1er cas. — La fréquence est assez basse pour être comprise entre deux des harmoniqnes de la fréquence fondamentale du diapason déjà repérés sur l'ondemètre.

On opère de la façon suivante :

1° — Le quartz émettant une des fréquences fondamentales, la fréquence f_1 par exemple, on met en action une hétérodyne et le poste autodyne. L'hétérodyne est réglée exactement à la fréquence du quartz.

2° L'ondemètre étant approché de l'hétérodyne, on repère la capacité C correspondant à l'accord.

3° — Le diapason modulateur étant mis en action, on repère sur l'ondemètre les capacités C_1 et C_2 encadrant la capacité C et correspondant à l'accord sur les fréquences pF et $pF + F/2$. Comme contrôle, on repère la capacité C_3 correspondant à l'accord sur la fréquence $(p + 1) F$

On posera que la fréquence inconnue $f_1 = \alpha F$. Tout revient donc à déterminer α après avoir dressé le tableau suivant :

Capacités	C_1	C	C_2	C_3
Fréquence	pF	αF	$pF + \frac{F}{2}$	$(p + 1) F$

Digitized by Google

La fréquence inconnue αF diffère de moins de 250 vibrations de l'une ou l'autre des fréquences pF et $pF + \frac{F}{2}$

Pour déterminer α on utilise une formule d'interpolation qui n'est autre que la formule de THOMSON. On posera que la fréquence f_1 est de la forme :

$$f_1^2 = \alpha^2 F^2 = \frac{A}{C + C_0}$$

A et C_0 désignant des constantes.

D'où :

$$\alpha^2 = \frac{A}{F^2} \frac{1}{C + C_0} = \frac{B}{C + C_0} \qquad (1)$$

B désignant la nouvelle constante.

Les deux constantes B et C_0 sont déterminées par les relations :

$$p^2 = \frac{B}{C_1 + C_0} \qquad (2)$$

$$\left(p + \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{B}{C_2 + C_0} \qquad (3)$$

Connaissant B et C_0, on déduira α.

On vérifie que B et C_0 sont correctement déterminés en constatant que l'identité

$$(p + 1)^2 = \frac{B}{C_3 + C_0} \qquad (4)$$

est vérifiée.

On peut évidemment déterminer B et C_0 au moyen des équations (2) et (4) et vérifier leur valeur au moyen de l'équation (3).

La précision de la formule est excellente, comme le montre l'exemple suivant :

Ayant fait $p = 50$ et ayant déterminé C_1, C_2, C_3, on a trouvé que la fréquence relative à C_2 était 49,505 F
alors que la fréquence exacte est :

$$49{,}500\ F.$$

soit une erreur de l'ordre de 10^{-4}.

2me cas. — La fréquence fondamentale du quartz est trop élevée pour être comprise entre deux fréquences consécutives et repérée sur l'ondemètre du son fondamental du diapason.

On règle alors la fréquence fondamentale f' d'une hétérodyne de telle sorte que le K^{eme} harmonique coïncide avec la fréquence inconnue f_2 du quartz et que, d'autre part, cette fréquence f' soit assez basse pour

Digitized by Google

pouvoir être repérée sur l'ondemètre. On a alors :

$$f_2 = Kf'$$
$$f' = \beta F$$

d'où

$$f_2 = K \beta F$$

et on détermine β en utilisant la même méthode que celle qui a servi à déterminer α dans le 1er cas envisagé.

Remarque. — Si l'observateur a l'oreille musicale, il est possible de se dispenser de toute formule d'interpolation. Le quartz (dans le 1er cas), ou l'hétérodyne (dans le 2e cas) émettant la fréquence α F, on règle une hétérodyne auxiliaire sur la fréquence pF. On entend alors au casque du récepteur un son de fréquence $(\alpha - p) F$; si on ne peut déterminer la hauteur q de ce son on a :

$$q = (\alpha - p) F$$

q, p et F étant alors connus on en déduit α (ou β).

Contrôle des fréquences élevées repérées sur l'ondemètre au moyen du quartz piezo-électrique. Pilotage d'une hétérodyne par le diapason modulateur.

Quelle que soit la confiance que l'on puisse avoir dans la détermination des fréquences au moyen des circuits à quartz, il est toujours intéressant d'avoir une méthode de contrôle.

On sait qu'une hétérodyne produit toujours un très grand nombre d'harmoniques, mais que malheureusement la fréquence fondamentale n'est jamais stable, au moins au degré de précision qu'on est en droit d'exiger aujourd'hui (1). Par contre, il est facile de piloter une hétérodyne H au moyen du diapason modulateur, en utilisant le montage de la fig. 6. Le circuit oscillant $\mathcal{LC}$ inséré dans le circuit plaque de la dernière lampe du diapason modulateur est accordé sur la fréquence pF ; il en est de même du circuit $\mathcal{L}_1$ $\mathcal{C}_1$ placé dans le circuit de grille externe d'une bigrille. L'expérience montre que la fréquence fondamentale de cette hétérodyne est rigoureusement constante si ses amplitudes n'ont pas une valeur trop grande et pour un couplage convenable entre $\mathcal{L}_1$ et $\mathcal{L}_2$. Si alors on accorde $\mathcal{L}_2$ $\mathcal{C}_2$ sur l'harmonique K de pF, ce dernier circuit renfermera l'harmonique désiré. En fait, ce circuit $\mathcal{L}_2$ $\mathcal{C}_2$ joue le rôle du circuit $\mathcal{LC}$ dans le diapason modulateur.

(1) Les hétérodynes les plus stables sont celles du type Fromy, (Voir Onde Electrique, Oct. 1925 p. 433). On stabilise au moins partiellement les hétérodynes des types ordinaires en insérant un condensateur shunté dans le circuit de grille (Voir Colebrok Exp. Wir. Vol. 4, N° 51, décembre 1927).

Digitized by Google

En accordant alors une hétérodyne auxiliaire H' et le récepteur autodyne R sur la fréquence KpF, on pourra repérer cette fréquence sur le controleur en approchant ce dernier de l'hétérodyne H'.

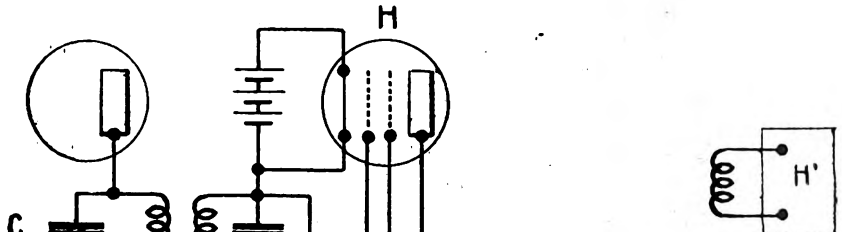


fig. 6

Si, par exemple, $F = 1000$ et $p = 100$, c'est-à-dire si les circuits LC et $L_1 C_1$ sont accordés sur 3000 mètres de longueur d'onde, on pourra repérer sur l'ondemètre les fréquences correspondant aux longueurs d'ondes 3.000, 1.500, 750, 600, 500, 425, 375, 300, etc.

Détermination exacte de la fréquence fondamentale d'un quartz.

Pour les mesures de très haute précision les méthodes précédentes sont encore insuffisantes puisqu'il est nécessaire d'utiliser une formule d'interpolation. On peut s'affranchir de l'utillsation de telles formules en retouchant convenablement l'épaisseur du quartz.

Nous remarquerons tout d'abord que l'influence de la température sur les fréquences fondamentales, tout en étant très faible, n'est pas nulle. C'est ainsi que lorsqu'on utilise les vibrations longitudinales, une élèvation de température de 1° produit une diminution relative de fréquence de l'ordre de 2.10^{-5} d'après Cady (1). La diminution serait égale à 5.10^{-6} pour les oscillations transversales d'après Powers (2), Meissner (3) et Dye (4) ont donné des nombres un peu différents. Il est hors de doute d'ailleurs que l'action de la température varie d'un quartz à l'autre.

Quoiqu'il en soit, imaginons qu'un quartz ait été taillé de telle sorte

(1) Cady. J. of. Optical Soc. of. Amer. t. X 4 Avril 1925.
(2) Powers. Phys. Rev. t. 23, p. 783, 1924.
(3) Meissner. Eleckt. Nachr. Teckn. t. 3, N° 11, 1920.
(4) Dye. Proc. of. th. Phys. Soc. of. London, 38, p. 449.

Digitized by Google

que la fréquence fondamentale de l'oscillation suivant l'axe électrique soit voisine d'un harmonique du diapason, mais que l'épaisseur du quartz soit légèrement trop grande. On constatera le fait en réglant une hétérodyne sur la fréquence d'un harmonique du diapason et en constatant que les oscillations du quartz battent avec celles de l'hétérodyne. (Bien entendu on peut utiliser des harmoniques du quartz et de l'hétérodyne).

On use alors le quartz en le frottant doucement sur un marbre et on renouvelle l'écoute de temps à autre. Comme le frottement a élevé la température du quartz il arrive un moment où l'on entend des battements au téléphone (on utilise la méthode des doubles battements) ; la fréquence des battements diminue au fur et à mesure que le quartz se refroidit. La fréquence devient nulle, puis augmente à nouveau pour demeurer fixe lorsque la température est constante.

Il y a donc pour l'épaisseur du quartz utilisée une certaine température pour laquelle la fréquence du quartz est rigoureusement égale à celle d'un harmonique de rang connu du diapason.

Il ne reste plus qu'à placer le quartz dans une enceinte dont la température est maintenue constante au moyen d'un thermostat et qu'à régler la température de sorte que la fréquence de battements soit nulle.

CONCLUSIONS

1. — Avec le diapason modulateur et le poste autodyne, nous pouvons accorder une hétérodyne sur une fréquence rigoureusement égale à une fréquence pF ou $pF + \frac{F}{2}$, F désignant la fréquence fondamentale du diapason et p un nombre entier.

2. — Utilisant la méthode des doubles battements on accordera exactement une hétérodyne auxiliaire H' sur la fréquence de l'hétérodyne H elle-même accordée sur pF ou $pF + \frac{F}{2}$.

Utilisant alors les propriétés des circuits couplés, ne touchant pas à H' et approchant la self du circuit oscillant du contrôleur de l'hétérodyne H, il est possible de repérer sur le contrôleur toutes les fréquences de 500 en 500 vibrations ou de 400 en 400 vibrations, suivant le diapason utilisé.

3. — Une formule d'interpolation permet de déterminer les fréquences comprises entre pF et $pF + \frac{F}{2}$ à 10^{-4} près.

4. — L'hétérodyne H étant accordée exactement sur la fondamentale d'un quartz, au moyen de la méthode des doubles battements, la fréquence de H est repérée sur le contrôleur à 10^{-4} près et par suite celle du quartz qui servira ultérieurement d'étalon secondaire.

Digitized by Google

5. — Une hétérodyne étant pilotée par le diapason modulateur, sa fréquence fondamentale sera égale à pF. En intercalant dans le circuit de plaque un circuit oscillant réglé sur l'harmonique K de pF on obtient la fréquence KpF. En accordant une deuxième hétérodyne ainsi que le récepteur sur cette fréquence KpF, il suffira d'approcher le contrôleur de l'hétérodyne auxiliaire pour repérer cette dernière fréquence sur le contrôleur.

6. — Il est possible en agissant d'une part sur l'épaisseur du quartz et en le plaçant d'autre part dans une enceinte à température constante, de le faire osciller sur une fréquence rigoureusement égale à la fréquence d'un harmonique de rang connu du diapason.

APPENDICE

L'équation de la courbe est :

$$(\omega^2 - \omega_1^2)\ (\omega^2 - \omega_2^2)\ - x^2\,\omega^4 = \frac{R_2^2}{L_2^2}\,\omega^2\ \frac{\omega^2 - \omega_1^2}{\omega^2 - \omega_2^2}\ (1)$$

R_2 et L_2 désignant la resistance et la self du contrôleur et x le coefficient de couplage entre la self L_2 du contrôleur et la self L_1 de l'oscillateur, on a donc $x^2 = \frac{M^2}{L_1 L_2}$, en désignant par M le coefficient d'induction mutuelle.

L'équation de l'hyperbole est la même que l'équation (1) dans laquelle le 2e membre est égal à zéro.

L'ordonnée $ff = \omega_1^2$ et l'abcisse of est égale à $\omega_1^2\ (1 - 2\,x^2)$. L'ordonnée du point a est $Oa = \frac{2\,\omega_1^2\,x^2}{1 - x^2}$ et l'ordonnée od a pour valeur $\frac{\omega_1^2}{1 - x^2}$

Dans le cas d'un couplage trop fort (x voisin de 1) l'allure de la courbe est celle

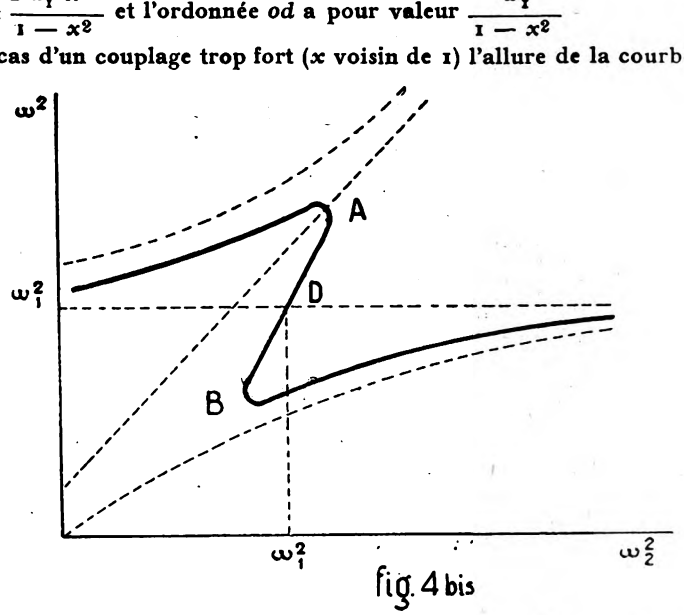


fig. 4 bis

de la fig. 4 bis ; la région AB de la courbe n'est pas observable expérientalement : il y a décrochage des oscillateurs en A lorsque ω_2 varie en croissant, et décrochage en B lorsque ω_2 varie en décroissant.

Pour l'étude de cette courbe, voir Armagnat et Brillouin, les mesures en *H. F.*, Gutton, la lampe à trois électrodes p. 119 ; voir encore les articles de Pauli dont les analyses ont paru dans le journal de Physique, décembre 1922, p. 451 D et décembre 1923 p. 1005 D.

Digitized by Google

RÈFLEXIONS SUR QUELQUES TUBES A VIDE MODERNES

De gros progrès techniques ont été acquis, depuis quelques mois, dans la construction des tubes à vide. Les types de lampes nouvelles sont extrêmement nombreux, certains n'ont pas d'intérêt spécial, d'autres sont fort remarquables. Enfin, des modèles, autrefois introuvables en France, sont maintenant fabriqués couramment. La description de quelques-unes de ces lampes nous amènera à réfléchir sur des notions intéressantes et souvent peu connues de la technique des amplificateurs.

LAMPES A FAIBLE RÉSISTANCE INTERNE

On sait que les lampes utilisées en basse-fréquence, et surtout comme étage final alimentant un haut-parleur, doivent avoir une faible résistance interne. Leur courant moyen de plaque est assez élevé et atteint, dans certains types actuels, 10 à 15 *m*A. Les chutes de tension continue produites dans les résistances extérieures sont de ce fait importantes et il faut les éviter. Il y a lieu, alors, de considérer ce que j'appellerai la « résistance statique » de la lampe, c'est-à-dire la résistance apparente de l'espace filament-plaque en courant continu. Cette résistance statique ne doit pas être confondue avec la résistance ou « impédance » interne du tube qui n'entre en jeu que pour les variations du courant.

La résistance statique r d'un tube à vide, en un point déterminé des caractéristiques, est le rapport de la tension de plaque au courant de plaque, alors que la résistance interne ρ est le rapport des variations infinitésimales de ces deux quantités : $r = \frac{v_p}{i_p}$; $\rho = \frac{dv_p}{di_p}$.

On voit immédiatement que ces deux résistances peuvent varier indépendamment l'une de l'autre. Il faut d'ailleurs bien remarquer que r varie continuellement lorsque le point de fonctionnement change, alors que ρ est constant dans les portions rectilignes des caractéristiques ; mais la considération de r pour le point de fonctionnement normal met bien en évidence les précautions qu'il faut prendre pour ne pas fausser le résultat cherché. Prenons quelques exemples :

Digitized by Google

1° Lampe micro 0ª,06 : $vp = 80^v$, $vg = 0$, $r = 40000\,\omega$ $\rho = 25000\,\omega$
2° Lampe à oxydes 0ª06 : id. $r = 20000\,\omega$ $\rho = 15000\,\omega$
3° Lampe bigrille 0ª,06 : $vp = vgi = 16^v$, $vge = 0$, $r = 8000\,\omega$, $\rho = 10000\,\omega$
4° Lampe de puissance 0ª,12 : $vp = 150^v$ $vg = 0$, $r = 10000\,\omega$; $vg = -8$, $r = 25000\,\omega$; $\rho = 6000\,\omega$
5° Lampe bigrille de puissance : $vp = vgi = 25^v$ $vge = 0$, $r = 2000\,\omega$; $vge = -5$, $r = 5000\,\omega$; $\rho = 5000\,\omega$

On se rend ainsi compte que l'effet produit par exemple par un casque de 4000 ω dans le circuit de plaque d'une de ces lampes, s'il est négligeable pour une lampe ordinaire, ne l'est plus pour une une bigrille de puissance. Il faut alors utiliser des transformateurs spéciaux et cela explique pas mal d'insuccès. On voit également l'influence favorable de la polarisation négative de la grille qui tend à augmenter *r*.

Un autre inconvénient des résistances extérieures doit aussi être signalé. La pente des caractéristiques, qui en réalité caractérise l'amplification obtenue dans les montages à transformateurs, est diminuée si elles sont importantes vis-à-vis des résistances du tube.

Ces remarques prendront de plus en plus d'importance, car un peu partout on tend à faire des lampes dont *r* et ρ sont petits Il y aura lieu de prendre quelques précautions dans leur utilisation.

Nous indiquions l'année dernière à cette même place combien il serait intéressant d'avoir en France des lampes de puissance fonctionnant sous basse tension de plaque, grâce à une seconde grille. Peu de temps après, les Etablissements Grammont ont lancé sur le marché un remarquable tube de ce type (bigrille BF Fotos). Avec 25 volts environ sur les anodes, il fournit des résultats comparables à ceux d'une lampe de petite puissance sous 120 volts. Le débit de la batterie est naturellement un peu plus important. La société Vatéa présente également une bigrille analogue (DU 412) dont la puissance est légèrement supérieure.

Les constructeurs de lampes de puissance tendent actuellement à mettre au point des types à grande pente. Leur avantage consiste en ce que, pour une même variation de courant de plaque (donc un même volume de son), l'énergie de basse-fréquence nécessaire est plus petite ; inversement, pour une même force de signal on dispose d'un excédent de puissance au haut-parleur. La construction de ces lampes n'a été possible que depuis l'utilisation pratique des filaments thoriés ou surtout à oxydes. On a également réussi à augmenter la longueur des parties rectilignes des caractéristiques, ce qui réduit la distorsion. Citons, en France : filament thorié, métal CL 755 (pente

Digitized by Google

2,5 *mA/v)* et CL 1257 (pente 2, grande puissance); filaments à oxydes, Philips B 405 (pente 2,5) et B 409 (pente 2). Rappelons qu'une lampe micro classique a une pente de 0,3.

Enfin, en utilisant des lampes à deux grilles, on a réussi à atteindre des valeurs énormes. Par exemple, en Allemagne, la lampe Telefunken RE 77 a une pente de 4, et la RE 87 une pente de 8.

LAMPES A GRANDE RÉSISTANCE INTERNE

Pour l'amplification basse-fréquence à résistances, de plus en plus employée à cause de la simplicité et de la pureté obtenue, on a créé des lampes à grande résistance interne. Le coefficient d'amplification a pu aussi être considérablement augmenté.

Il est intéressant de savoir quelle peut être l'amplification en volts théorique donnée par une lampe, une résistance de plaque R et une tension de batterie déterminée. Si l'on connaissait K et ρ, cette amplification serait égale à $\frac{KR}{R+\rho}$, mais les valeurs de K et ρ indiquées par les constructeurs correspondent à des tensions qui n'existent jamais sur la plaque de ces tubes et ne tiennent pas compte de la courbure. Si les constructeurs voulaient se donner la peine de nous fournir le réseau des caractéristiques courant de plaque-tension de plaque, au lieu des courbes classiques courant de plaque-tension de grille (sans aucun intérêt ici), la prédétermination serait aisée.

Examinons un peu cette question qui soulève pas mal de problèmes :

Traçons les courbes Ip Vp d'une de ces lampes pour des tensions de grille de 0 et de 1 volt. Elles se rejoignent à l'origine et deviennent sensiblement des droites parallèles à partir d'une centaine de volts.

Dans cette région seulement on peut définir :

$$K = \frac{dv_p}{dv_g} = \frac{kk'}{1} = 35, \text{ et } \frac{dv_p}{di_p} = \frac{kk'}{k''k'} = \frac{35}{0{,}0002} = 175000\ \omega.$$

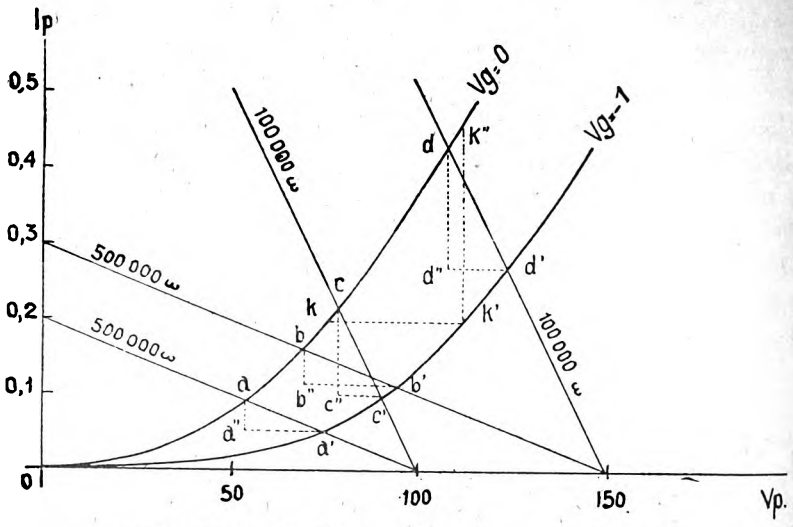
Mais cette région sera rarement atteinte en pratique.

Supposons que la tension de la batterie soit de 100 volts et cherchons l'amplification obtenue avec des résistances de 100000 ω et 500000 ω. Il suffit de tracer les deux droites issues du point 100 volts et ayant pour pente :

$$\frac{1}{100000\ \omega} = \frac{1^{ma}}{100^{v}} \text{ et } \frac{1}{500000\ \omega} = \frac{0{,}2^{ma}}{100^{v}}$$

La dernière coupe les deux courbes en a et a'. Construisons le petit

Digitized by Google



triangle rectangle *a a' a"*. L'amplification se mesure par *a' a"*. En effet, cette longueur représente la variation de tension obtenue aux bornes de la résistance pour une variation de tension de grille de 1 volt. Nous avons ici *a' a"* = 20. La droite représentative de la résistance de 100000 ω donne de même *c' c"* = 12. Si l'on admet une tension de batterie de 150 volts, nous aurons, pour 500000 ω, *b' b"* = 25 et pour 100000 ω *d' d"* = 15. Cela permet de se faire une idée des possibilités de la lampe et de l'influence des divers éléments. On voit en outre que la tension de plaque est beaucoup plus faible, dans le fonctionnement normal, que celui de la batterie ; le courant de plaque est alors insignifiant.

De tout cela ressort que l'on a avantage à augmenter la batterie et la résistance. On est vite limité pour la première ; quant à la seconde, les capacités internes des lampes empêchent de l'augmenter sous peine de supprimer les notes aiguës. 500.000 semble être le maximum raisonnable.

— Mais, direz-vous, pourquoi ne pas appliquer cette méthode à la haute-fréquence ?

— Parce que la sélection serait inexistante et l'amplification très faible.

— Elle est pourtant bonne en basse-fréquence ?

— Oui, mais en haute-fréquence les capacités des lampes shuntent les résistances.

— Alors, employons la lampe à grille-écran qui n'a pas de capacité ?

— Erreur, sa capacité est énorme !

— ? ! ? ! ?

Digitized by Google

En attendant la réponse, qui sera donnée par le chapitre suivant, voyons quels sont les modèles existants. La Radiotechnique présente la R63 dont les caractéristiques de catalogue sont K = 45, ρ = 150000 ω. La lampe Vatéa R306 est analogue, (33, 130000). Les lampes Radiotechnique RT 62, Métal CL 64 B et CL 164, Radiototos HF, Philips A 425, A 435 ont des valeurs de ρ nettement plus faibles. Mais on peut « fabriquer » soi-même de tels tubes avec des bigrilles en réunissant les deux grilles comme l'a proposé M. Veyssière dans le numéro d'avril 1928 de la *T. S. F. Moderne*. La bigrille BF Fotos convient particulièrement bien à cet usage.

LAMPES A GRILLE-ÉCRAN

M. Chrétien a remarquablement exposé ici la question de cette fameuse lampe dont les revues d'outre-mer ont vanté les merveilles à grand fracas. Je ne reviendrai pas sur son principe et son emploi ; je signalerai seulement à son sujet quelques petites remarques.

D'abord, on peut maintenant s'en procurer en France. La Société Philips vient de mettre sur le marché sa lampe A 442 dont la forme rappelle celle de l'UX 222 américaine. Sa résistance interne est assez faible (150.000) par rapport à son coefficient d'amplification (150). D'ici quelques jours, apparaîtra une lampe Métal du même type, mais dont K et ρ seront sans doute plus élevés. Il est d'ailleurs possible avec des bigrilles ordinaires d'effectuer quelques essais préliminaires de cette méthode.

M. Chrétien a fort bien fait de ramener à leur juste valeur ces tubes dont on a démesurément gonflé l'importance. Lorsque Hull a construit les premiers exemplaires qui, eux, donnaient des résultats formidables, il a eu soin de signaler que ce modèle ne pourrait être mis tel quel dans le commerce. L'opinion générale sur les types actuels est la suivante : par rapport à un étage à triode spécial neutralisé et étudié avec soin, l'amplification est un peu plus grande, mais la sélection moins bonne. Le gros avantage est la suppression de la neutralisation.

Il est inutile de s'attaquer au problème de la lampe à grille-écran si l'on ne prend pas soin d'avoir des circuits impeccables et des blindages sévères. Autant empêcher des voleurs d'entrer dans une maison en fermant la porte si la fenêtre reste ouverte.

J'ai dit tout-à-l'heure que la capacité de ces lampes est énorme. Il faut s'entendre ! L'écran supprime la capacité grille-plaque, mais augmente considérablement la capacité filament-plaque en apportant celle de l'écran à la plaque. Cela n'a pas d'importance avec un circuit accordé, puisque cette capacité s'ajoute à celle du circuit. Mais si

Digitized by Google

l'on emploie une résistance de plaque, elle est court-circuitée par la capacité. De là l'échec de l'emploi de ces lampes pour l'amplification haute-fréquence à résistances.

FILAMENTS A OXYDES

Depuis quelques mois on voit apparaître partout des lampes à filament à oxydes. Ces oxydes sont ceux de métaux rares, baryum, hafnium, etc. qui ont la propriété d'émettre des électrons à une température très basse (800° environ), le filament étant à peine rougi par le courant. A la différence des filaments thoriés qui sont homogènes à froid, ceux-ci ont une âme en métal réfractaire, platine, tungstène, molybdène, et la couche d'oxydes la recouvre comme un vernis. La mise au point de ces filaments a été extrêmement délicate, mais elle a permis des réalisations remarquables. Le premier résultat est la possibilité d'augmenter la pente des caractéristiques. C'est ainsi que, à part les lampes Philipps qui ont toujours été de ce type, ont apparu les lampes Radiotechnique RT 55, RT 56, RT 62, et les Métal DZ 813, DY 604. Il est bon de prendre garde à la consommation plaque importante de ces lampes, même celles qui ne sont pas « de puissance ».

Un autre perfectionnement rendu possible par les filaments à oxydes a été la mise au point des lampes chauffées en courant alternatif. En effet, le courant de saturation Is est lié à la température absolue du filament par la formule de Richardson $Is = a\,T^2\,e^{-\frac{b}{T}}$. L'importance des variations de Is dues à des variations de T est d'autant plus petite que T moyen est petit, car la dérivée $\frac{dIs}{dT}$ croît très vite avec T. Les filaments à oxydes pour lesquels T est assez petit sont donc, à ce point de vue, plus intéressants que les autres. Les différents constructeurs ont adopté des solutions très variées ; nous en signalerons quelques-unes.

La solution la plus parfaite, au point de vue théorique, semble être celle des Métal BW 1010, à chauffage induit. Ces lampes, analogues à la KL 1 Marconi, comportent une cathode creuse, recouverte d'oxydes, chauffée par un filament qu'elle ne touche pas. Il n'y a aucun contact entre le courant alternatif et les connexions du poste.

La Radiotechnique emploie, pour ses Radio-Réseau, une grande quantité de petits filaments en parallèle chauffés sous 0v, 6 seulement. Un point milieu est réalisé dans l'ampoule même.

Les Etablissements Grammont présentent avec les Fotos-Réseau

Digitized by Google

une solution originale. Pour neutraliser les variations de tension le long du filament, la lampe contient deux filaments thoriés parallèles dont les connexions sont croisées. On peut admettre que la tension moyenne en deux points rapprochés est constante.

Enfin, la lampe Luxor possède un gros filament chauffant à basse température autour duquel est un petit filament thorié qui seul émet les électrons.

LAMPES A 5 ÉLECTRODES

Nous avons définitivement passé le cap des 4 électrodes et les tubes qui en contiennent 5 commencent leur carrière. Deux types principaux ont été mis à la disposition des amateurs français : les trigrilles et les bigrilles-biplaques.

Les premières ont eu pour but initial la possibilité de modifier les caractéristiques par la présence d'une troisième grille. Plusieurs cas sont à envisager. On peut constituer une lampe à grille-écran possédant en plus une grille intérieure accélérant les électrons comme dans les bigrilles ; cela permet d'augmenter la pente (Siemens O63, pente 10). Dans d'autres cas, la grille de commande est la première grille, la deuxième est un écran et la troisième est à une tension fixe inférieure à celle de l'écran. Cela évite que la tension de la plaque, dans les variations du courant amplifié, tombe en-dessous de celle de l'électrode précédente, ce qui amènerait des émissions secondaires. On peut ainsi allonger la partie rectiligne des caractéristiques. La lampe de puissance Philipps B 443 est construite sur ce principe, la troisième grille étant réunie, à l'intérieur de l'ampoule, au milieu du filament. Signalons aussi la trigrille Vatéa.

Ultérieurement, on a utilisé chacune des trois grilles à un usage différent, pour condenser dans une même lampe des fonctions diverses. Cette méthode a permis d'améliorer les changeurs de fréquence, comme dans le Trisodyne par exemple.

Les bigrilles-biplaques Fotos employées sur des changeurs de fréquence permettent de séparer les courants de HF et de MF qui passent chacun par une plaque. Le fonctionnement est ainsi plus souple.

Ces petites « réflexions » nous ont conduits à des développements un peu longs, mais nous pensons avoir rendu service à nos lecteurs en leur montrant que l'amplification par lampes n'est pas encore à son dernier stade et que les progrès s'accumulent sans cesse d'année en année.

B. Decaux,
Ancien élève de l'Ecole Polytechnique,
Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité.

Digitized by Google

MONTAGE A CHANGEMENT DE FRÉQUENCE SIMPLIFIÉ ET DE FONCTIONNEMENT AMÉLIORÉ

(Suite)

Dans notre premier article, l'amplificateur de moyenne fréquence était constitué par des selfs accordées et placées dans le circuit grille de telle sorte que le contrôle de la réaction pouvait s'effectuer par l'emploi d'un potentiomètre, fig. 1. Ici, nous nous

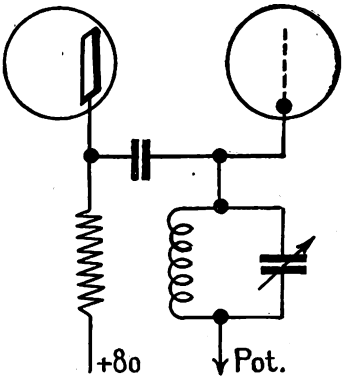


Fig. 1

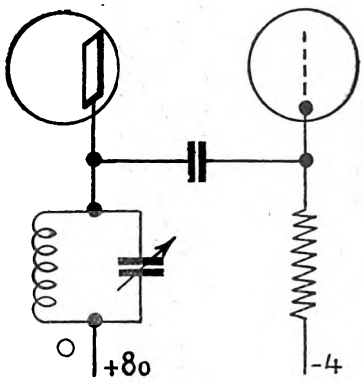


Fig. 2

proposons de placer le circuit oscillant de chaque étage de moyenne fréquence dans le circuit-plaque, fig. 2. La liaison entre étage s'effectuera par un bloc condensateur-résistance de fuite sur la grille. Les bobinages resteront identiques, seul le dispositif de réaction sera différent. Nous pourrons comme précédemment employer un Tesla d'entrée ou un montage direct analogue aux étages suivants de moyenne fréquence, fig. 3. Le montage Tesla devra toujours être choisi dans le voisinage immédiat d'une station d'émission. Le montage direct sera utilisé dans tous les autres cas avantageusement. Quelle réaction employer ? Electrostatique ou électromagnétique ? Comme le fonctionnement des deux systèmes est équivalent, nous prendrons la réaction électrostatique qui se prête à une réalisation plus simple et surtout à une présentation plus esthétique, puisque le dispositif utilisé se présente sur le panneau avant sous la forme d'un bouton de condensateur. Il est

Digitized by Google

vrai que l'on pourrait également réaliser une réaction électromagnétique se présentant sous la même forme extérieure, mais ce serait plus compliqué.

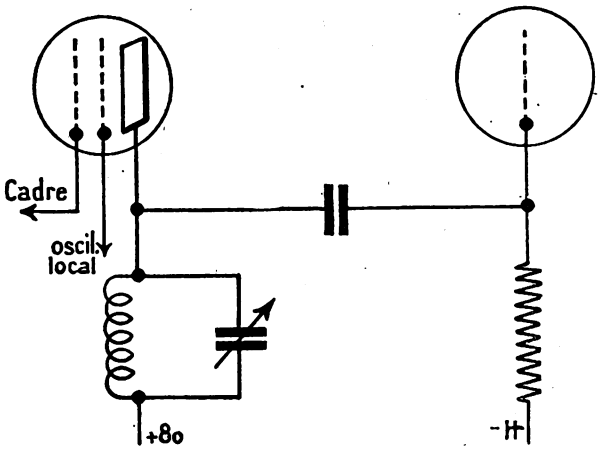


Fig. 3

Réalisation

La fig. 4 représente le schéma de principe du récepteur qui comprend une hétérodyne séparée, une lampe bi-grille changeuse de fréquence, trois lampes de moyenne fréquence, une détectrice et une basse fréquence.

Réalisation de l'hétérodyne

Nous avons adopté un montage avec bobines interchangeables. Il eût été préférable d'opérer le changement de gamme par un commutateur, mais nous ne pourrions ainsi réaliser que deux gammes de longueur d'onde, c'est-à-dire la gamme de radio-diffusion. Or, un récepteur d'amateur doit pouvoir descendre vers les ondes très courtes, pour être vraiment intéressant. Nous n'avons pas eu le temps de faire d'excursion dans cette région, mais dès que nous aurons obtenu des résultats intéressants dans ce sens, nous tiendrons nos lecteurs au courant et nous leur fournirons les constantes des bobinages à employer. Une hétérodyne séparée ordinaire accroche fort bien pour toutes les ondes jusque vers dix ou quinze mètres environ. Seules, des difficultés éventuelles pourraient surgir dans la lampe changeuse de fréquence. Les douilles *a*, *b*, *c* et *d*, fig. 4, sont déterminées par les broches des bobines employées. Le couplage entre bobines est serré pour les grandes ondes : les bobines seront donc simplement justaposées. Pour les petites ondes, on laissera un espace de quelques millimètres entre enroulements.

Digitized by Google

Bobinages grandes ondes

La bobine L1 est constituée par 150 spires de fil 3/10e sous deux couches coton. La bobine L2 comprend 200 spires de même fil. Ces bobinages sont du genre nids d'abeilles.

Bobinages petites ondes

La bobine L1 comprend 36 spires de fil 5/10e deux couches coton. La bobine L2 sera de 46 spires de même fil. Ces derniers bobinages en fond de panier seront réalisés sur des mandrins de carton de dimensions suivantes : diamètre total, 9 centimètres, diamètre intérieur, 4 centimètres, nombre d'encoches, 9.

Bobinages des cadres

Le cadre petites ondes comprendra 8 spires de fil 8/10e deux fois coton, sur un support de 70 centimètres de côté. Le cadre grandes ondes sera réalisé avec 80 mètres de fil 6/10e deux fois coton bobiné sur un support de 70 centimètres de côté également. On peut employer des supports de cadre de tous genres préférés. Le fil des bobinages, au lieu d'être isolé sous coton, peut l'être sous soie en vue d'une meilleure présentation. Ce fil peut être choisi avantageusement à brins multiples. Deux remarques sont à signaler au sujet de ces différents bobinages. En premier lieu, les réactions employées pour l'hétérodyne sont plus faibles que celles que nous avons données dans le n° 93 de la *T.S.F. Moderne*. Cela tient à ce que nous employons ici comme lampe oscillatrice une lampe ordinaire. Ensuite, le cadre et le circuit oscillant d'hétérodyne pour les grandes ondes ont une gamme déplacée vers les ondes plus courtes. En particulier, le maximum de longueur d'onde avec un condensateur de 1/1.000e de capacité ne dépasse guère la longueur d'onde de Radio-Paris (1.750 mètres), sur laquelle, du reste, on s'accorde très aisément. Par contre, la gamme réalisable s'allonge considérablement en-dessous de 1.000 mètres, de sorte que les postes très intéressants de Varsovie, d'Hilversum, de Konigswusterhausen sont reçus dans de très bonnes conditions, ainsi que les postes compris entre 800 et 1.000 mètres. La conséquence de ceci est que le poste de la Tour Eiffel ne peut être reçu directement avec ces bobinages. On peut s'en tirer très facilement en prévoyant l'adjonction de condensateurs fixes de 1/1.000e aux bornes des condensateurs variables du cadre et de l'hétérodyne. Ces condensateurs C1 et C2, mis en circuit par la manœuvre d'un commutateur bi-polaire représenté sur la fig. 1, C1 et C2, peuvent être des condensateurs fixes isolés au mica, mais non avec un diélectrique de qualité inférieure. Le mieux serait encore d'utiliser des condensateurs fixes à air ; comme il est assez difficile de s'en procu-

Digitized by Google

rer, on peut se résoudre à les construire soi-même en partant des dimensions géométriques des condensateurs variables CV1 et CV2 utilisés sur les deux circuits en question (surface de chaque lame, nombre de lames, intervalle entre une lame fixe et une lame mobile). Le zinc est le métal plus avantageux pour ce genre de construction, parce qu'il se découpe très facilement sans outillage spécial.

Liaison hétérodyne - Changeur de fréquence

L'hétérodyne est évidemment alimentée par les sources de l'amplificateur ; la seule connexion supplémentaire est constituée par la liaison de la grille de la lampe oscillatrice avec la grille extérieure Gx de la lampe bi-grille.

Afin d'éviter toute confusion à ce sujet, nous représentons en fig. 5 la correspondance électrique entre les broches et les électrodes d'une lampe bi-grille ordinaire. Le cadre est relié, d'une part, au pôle négatif de la batterie de chauffage et, d'autre part, à la grille intérieure Gi de la lampe changeuse de fréquence.

Réalisation des bobines de moyenne fréquence

Nous avons employé pour nos essais des bobines de self du genre nids d'abeilles du commerce. Est-ce à dire que l'on doit obligatoirement employer des bobines de ce genre? Certes non, quoique ces bobines soient excellentes en ce sens qu'elles ont des valeurs approximativement égales. L'amateur disposant d'un mandrin pour bobines nids d'abeilles pourra fort bien construire celles-ci en ayant bien soin de compter exactement le nombre de tours. Mais

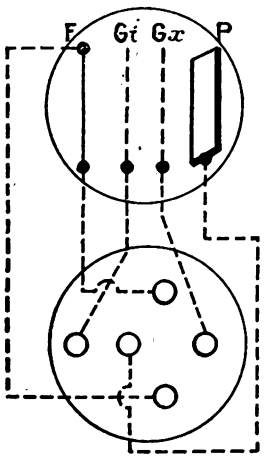


Fig.5

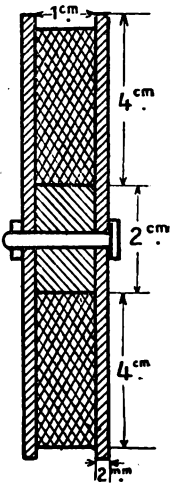


Fig.6

Digitized by Google

même celui qui ne possède aucun outillage spécial et qui ne veut en faire les frais, pourra encore réaliser des bobinages satisfaisants de la façon suivante : on prendra deux joues en bois ou en carton, fig. 6, de 2 ou 3 mm. d'épaisseur et aux dimensions indiquées. Entre les deux joues, on interposera un petit cylindre isolant, en bois par exemple. Le tout est assemblé par un écrou. Le bobinage se fera en vrac ou mieux en spires rangées, soit à la main, soit au moyen d'appareil multiplicateur quelconque. Le bobinage en vrac augmente sensiblement la capacité répartie de la bobine. Il est vrai que sur les longueurs d'ondes utilisées, cela a une importance tout à fait minime sur le rendement. L'amateur patient peut ainsi réduire considérablement le prix de revient d'un poste qui est généralement d'un prix très élevé.

Dispositifs d'accord des étages de moyenne fréquence

Nous nous sommes étendus longuement, dans notre dernier article, sur les différents systèmes d'accord des circuits oscillants syntonisés sur l'onde de conversion. Nous n'y reviendrons pas.

Réaction de l'amplificateur intermédiaire

La réaction électrostatique par compensateur nous a paru le système le plus facilement réalisable. Le branchement s'effectue en reliant le rotor du compensateur au secondaire du filtre d'entrée de l'amplificateur. Les deux stators sont reliés, l'un à la plaque de la première lampe M. F., l'autre à la plaque de la lampe suivante. Cependant, ce compensateur seul ne suffit pas à la stabilisation de l'amplificateur à fréquence intermédiaire. En effet, le contrôle de l'accrochage s'effectue normalement dans les deux premiers étages, mais il pourrait se produire un accrochage permanent par le couplage électrostatique entre les bobines L6 et L7 à travers la capacité grille-plaque de la dernière lampe M. F. Afin de bloquer les oscillations spontanées de cet étage, les bobines L6 et L7 sont couplées négativement jusqu'à stabilisation complète, sans cependant aller au-delà d'une neutralisation parfaite, ce qui réduirait l'amplification rapidement. On pourrait supprimer cette dernière mise au point en branchant de la façon suivante les stators du compensateur : le stator branché sur la plaque de la première lampe de moyenne fréquence est branché sur la plaque de la dernière lampe de l'amplificateur intermédiaire. Le branchement de l'autre stator ne change pas. Dans ce cas, les circuits de moyenne fréquence sont simplement éloignés l'un de l'autre et placés à angle droit. Ce montage est un peu plus simple que le précédent, mais légèrement moins sensible. Du reste, si l'on désire avoir le maximum de sensibilité de l'amplificateur d

Digitized by Google

moyenne fréquence, on doit procéder obligatoirement au neutrodynage individuel de chaque étage en couplant négativement les groupes de bobines tels que L4, L5, L6, L7.

Organes de liaison entre étages M. F.

Les condensateurs de liaison en haute fréquence de la plaque d'une lampe aval, avec la grille d'une lampe amont ont une valeur non critique de 0,5/1.000 de micro-farad environ. Le potentiel de chaque grille est défini au moyen d'une résistance de un mégohm reliée au pôle négatif de la batterie de chauffage. Le condensateur de détection *cd* a une valeur un peu plus faible, 0,2/1.000, et la résistance Rd de détection, une valeur un peu plus élevée, 2 mégohms. Un seul étage à basse fréquence suit la détection.

Critique et réfutation

Quelques esprits chagrins assureront que la reproduction de la parole ou de la musique avec un tel amplificateur ne peut être convenable, l'amortissement des circuits n'étant pas suffisant. Nous répondrons que si l'on est limité dans la réduction de l'amortissement au-dessous d'une certaine valeur, par contre on n'a que l'embarras du choix dans les moyens propres à augmenter cet amortissement. Dans l'amplificateur intermédiaire à selfs décrit dans le précédent numéro, nous sommes absolument maîtres de la constance de temps des circuits de moyenne fréquence au moyen du potentiomètre qui peut faire varier celle-ci d'une valeur théoriquement infinie au voisinage extrême de l'accrochage, jusqu'à une valeur bien inférieure à celle utilisée dans la pratique et compatible avec une excellente reproduction. Dans le montage en question, on dispose de moyens multiples. D'abord un chauffage plus poussé des lampes provoque une diminution légère de la résistance intérieure. Cela est si vrai, du reste, que l'on peut se servir du rhéostat de chauffage si celui-ci est bien progressif, pour contrôler dans certaines limites l'accrochage du récepteur. On peut encore employer des bobinages en fil plus fin. On peut augmenter artificiellement leur résistance par l'insertion en série avec chaque circuit oscillant d'une résistance convenable en fil de constantan, par exemple. On pourrait encore brancher aux bornes de chaque circuit oscillant de moyenne fréquence une résistance shunt sans self, fixe ou variable autour de 60.000 ohms environ. En pratique, tout ceci n'est pas nécessaire. Nous avons énuméré ces moyens pour bien montrer que l'on ne doit point s'embarrasser de critiques faciles, car l'emploi du compensateur seul, utilisé dans notre réalisation, suffit à faire varier les constantes des circuits.

Digitized by Google

Une réaction en phase avec les oscillations incidentes agit à peu près comme une diminution de l'amortissement, une réaction de phase opposée produit l'effet contraire.

Un avantage indéniable du récepteur décrit est l'absence d'accrochage pour n'importe quelle position relative des condensateurs d'accord, à condition, bien entendu, que l'amplificateur intermédiaire ne soit pas lui-même accroché. On peut prétendre évidemment que cet avantage est minime. C'est une question d'appréciation. Beaucoup d'usagers de la T. S. F. détestent profondément l'affreuse cacophonie qui précède généralement l'audition des meilleurs postes. C'est un peu comme si un virtuose éprouvait le besoin de faire précéder l'exécution d'un morceau de choix de violents coups de sifflet à roulette, par exemple. En plus, la sélectivité est excellente, bien supérieure à tous les montages que nous avons essayés, ne comportant pas de haute fréquence avant le dispositif changeur de fréquence. Langenberg est obtenu sans que l'on puisse soupçonner P.T.T., même au casque. Rome est obtenu également avec une grande facilité. Entre Radio-Paris et Daventry, il y aurait place pour un troisième poste, même en se plaçant dans les conditions les plus défavorables, c'est-à-dire lorsque le poste récepteur est placé dans le voisinage de Radio-Paris et dans le prolongement des centres d'émission de Levallois et de Daventry. Nul n'ignore que l'effet directif du cadre ne peut alors être utilisé pour l'élimination du poste brouilleur. Il est utile de signaler également que les postes puissants sont obtenus sans souffle. Cette absence de souffle peut même être gênante pour la recherche d'un poste non repéré ou pour l'essai du récepteur. Rien n'indique, en effet, en l'absence d'émissions, le passage de l'un des condensateurs sur l'accord correspondant à la position de l'autre condensateur. Cela nécessite un peu plus de méthode et de patience. Il est bien évident, du reste, que ceci n'est point valable actuellement, car les parasites se chargent fort bien d'agir comme indicateur de sensibilité.

Lampes employées

La lampe hétérodyne peut être une lampe ordinaire. La lampe bi-grille doit être obligatoirement une lampe du type R. M. de la Radiotechnique. Les étages de moyenne fréquence sont équipés de préférence avec des lampes à forte résistance intérieure. Les lampes suivantes sont, l'une spéciale pour la détection, l'autre une lampe de puissance.

Précautions particulières

Le cadre doit être éloigné si possible de cinquante centimètres au moins des bobinages d'hétérodyne et de moyenne fréquence.

Digitized by Google

Ceux-ci sont, du reste, également disposés entre eux à angle droit et aussi éloignés que possible l'un de l'autre. Les premières bobines L3 et L4 sont disposées en regard à cinq centimètres de distance. La bobine L5 est éloignée de toutes les autres bobines. L6-L7 sont couplées entre elles, comme il a été dit précédemment, en vue d'une neutralisation aussi exacte que possible.

Réglages du Récepteur

La manœuvre des condensateurs CV1 et CV2 est analogue à celle utilisée dans la plupart des changeurs de fréquence. Préalablement pour la recherche des postes éloignés, le compensateur Cp est placé au voisinage de la position d'accrochage. Dès que l'on a obtenu le poste recherché, on doit ramener le compensateur en arrière le plus possible, tout en conservant un volume de son suffisant. L'amplification à basse fréquence doit toujours être normale, c'est-à-dire que la lampe détectrice et la lampe suivante doivent toujours être chauffées pour l'amplification optima. Le contrôle de la puissance doit uniquement se faire par le compensateur. Du reste, ce contrôle de la puissance s'effectue automatiquement dans certaines limites par la charge des grilles sous l'influence des oscillations reçues et proportionnellement à leur amplitude. Nous recommandons particulièrement à nos lecteurs d'employer un appareillage de basse fréquence de premier choix. C'est en effet le haut-parleur et le transformateur à basse fréquence qui introduisent le plus de déformation dans un récepteur. Quant à la puissance maxima d'audition, elle est strictement limitée par la caractéristique des lampes à basse fréquence, notamment de la dernière.

Liste du Matériel employé

Un socle en bois de 700×300×20 millimètres.

Un panneau d'ébonite de 660×200×7 millimètres.

Deux tiges en fer coudé à angle droit pour fixer le panneau d'ébonite sur le socle en bois.

Huit écrous de 3 millimètres.

Neuf bornes de 3 millimètres.

Une pile de grille genre pile de poche.

Six supports de lampe ordinaire.

Un support de lampe bi-grille.

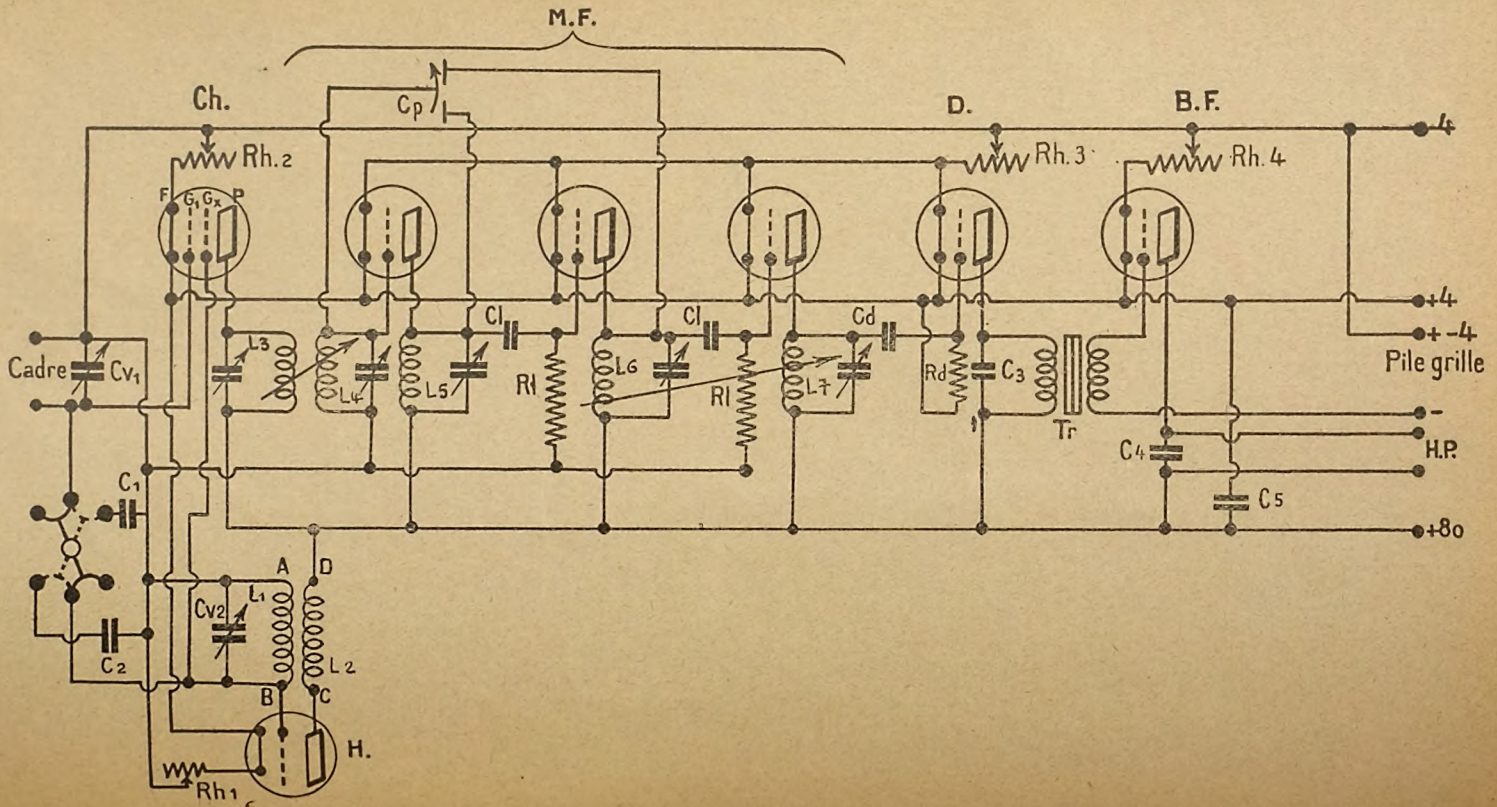
Trois rhéostats de 30 ohms (Rh1, Rh2 et Rh4).

Un rhéostat de 6 ohms (Rh3).

Deux condensateurs variables de 1/1.000 de micro-farad isolés au quartz (CV1 et CV2).

Un bloc de cinq condensateurs variables jumelés de 0,5/1.000e de m. f. ou un bloc de 4 condensateurs jumelés de 0,5/1.000e, ou encore un jeu de cinq condensateurs fixes de 0,5/1.000e, plus un jeu de cinq autres condensateurs fixes de 0,2/1.000e de m. f. suivant le montage et le dispositif d'accord M. F. utilisés.

Digitized by Google



Digitized by Google

Deux condensateurs fixes de 1/1.000e de m. f. isolés au mica, *ou* sans diélectrique solide (C1 et C2).

Un commutateur bi-polaire.

Deux résistances de 1 mégohm (Rl).

Une résistance de 2 mégohms (Rd).

Un condensateur fixe de 0,2/1.000e de m. f. (*cd*).

Deux condensateurs fixes de 2/1.000e (C3 et C4).

Un condensateur de 2 micro-farad (C5).

Un transformateur basse fréquence rapport 1/3.

Un compensateur.

Cinq bobines de self nid d'abeilles de 400 spires.

Une bobine de self nid d'abeilles de 150 spires.

Une bobine de self nid d'abeilles de 200 spires.

Quatre douilles-supports de bobines nid d'abeilles.

Une bobine de self fond de panier de 36 spires montée sur broches de nids d'abeilles.

Une bobine de self fond de panier de 46 spires montée sur broches de bobine de nids d'abeilles.

Quatre lampes ordinaires à faible consommation.

Une lampe bi-grille type R. M.

Une lampe détectrice.

Une lampe de puissance pour l'alimentation du haut-parleur.

Quatre-vingts mètres de fil 6/10e deux fois coton pour le cadre grandes ondes.

Seize mètres de fil 8/10e deux fois coton pour le cadre petites ondes.

Vingt mètres de fil carré pour câblage.

L.-G. VEYSSIÈRE.

Digitized by Google

UN AUTRE PHONO-STROBODYNE

DE 18 A 3000 MÈTRES

Allons-nous vers des fréquences de plus en plus vertigineuses ? Pour fuir les parasites de toute nature et pour ne plus entendre les harmoniques maudits de la Tour Eiffel, serons-nous contraints de n'écouter que sur la gamme de 18 à 100 mètres ?

La prudence la plus élémentaire conseille de ne pas répondre à ces questions.

Mais un fait s'impose. Savoir que PCJJ travaille sur 31,4 mètres et ne pouvoir l'entendre est terriblement dur pour un amateur digne de ce nom.

Avoir un second récepteur ? C'est une solution. Mais cela n'est point économique. Et puis, c'est tellement mieux d'avoir un récepteur « complet », sans défaillance, sans faiblesse, sans « trou ».

Notez bien que la facilité d'écoute n'est pas l'essentiel. On écoutera rarement, très rarement un concert sur ondes très courtes, depuis le commencement jusqu'à la fin. Le tout est de savoir qu'on peut l'entendre. Cette possibilité est le nœud de la question.

Combien d'automobilistes, fiers de leur « six cylindres qui peut faire du 140 », se bornent, prudemment, à rouler à soixante kilomètres à l'heure ? Ils savent que leur voiture peut aller vite (et que leurs amis le savent), cela leur suffit.

Aussi, et nous voulions en venir là, est-il peu important que l'écoute des ondes inférieures à 100 mètres se fasse par une substitution de bobinages. L'appareil sera « à commutateur » entre 180 et 3.000 mètres ; il deviendra « à bobines interchangeables » au-dessous de 150 mètres.

Et, puisque nous en sommes aux perfectionnements et améliorations, nous en profiterons pour simplifier notablement la partie moyenne fréquence et changer la disposition de la basse fréquence.

Lampe Haute Fréquence et Changement de Fréquence

D'aucuns prétendent que, par le fait même de sa présence, le commutateur diminue considérablement les qualités de l'appareil. La critique est théoriquement facile à faire :

« Votre commutateur ? Mais c'est une source de mauvais contacts ! Il apporte avec lui des capacités parasites énormes, il complique le montage. Il ne faut pas de commutateur !!! »

Il est bien simple de répondre : Comparez un appareil à commutateur avec un appareil à bobines amovibles, sur la même émission, avec le même collecteur d'onde, et vous n'y verrez aucune diffé-

Digitized by Google

rence.

Un bon commutateur ne présente point de mauvais contacts.

Quant aux capacités parasites, elles existent, certes, mais ne sont point si désastreuses que certains veulent bien le dire, puisqu'un appareil à commutateur, *bien câblé*, permet la réception des ondes de 20 mètres et même moins. Il est certain, cependant, que la présence du commutateur se traduit par des pertes. Celles-ci peuvent être rendues négligeables par l'emploi de bon matériel et par un montage soigné.

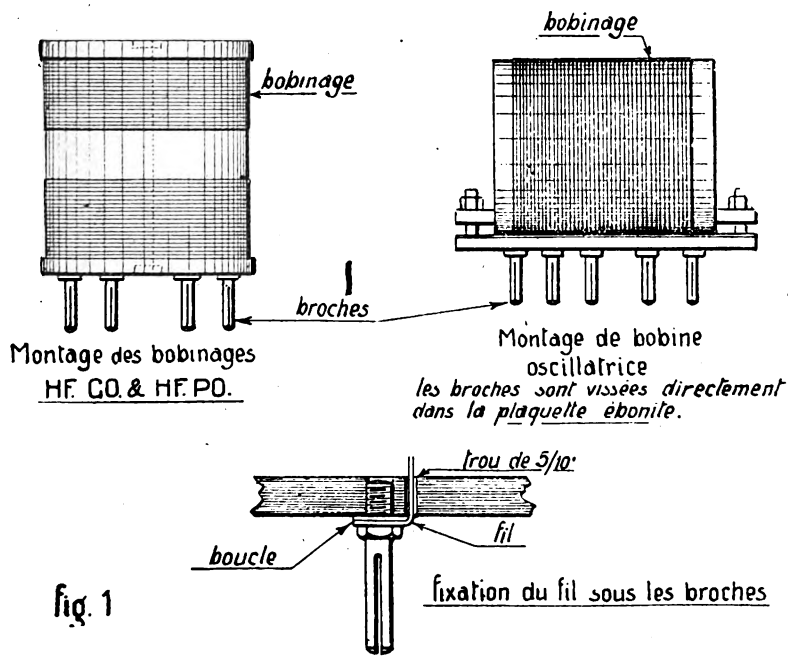


fig. 1

Il faut cependant insister quelque peu sur le câblage. Le résultat final dépend en grande partie du soin apporté dans l'établissement des connexions. Une capacité indésirable entre deux fils ou entre deux lames du commutateur peut empêcher les oscillations de s'établir et, par conséquent, rendre l'appareil complètement muet. Un mauvais câblage peut être une cause d'instabilité.

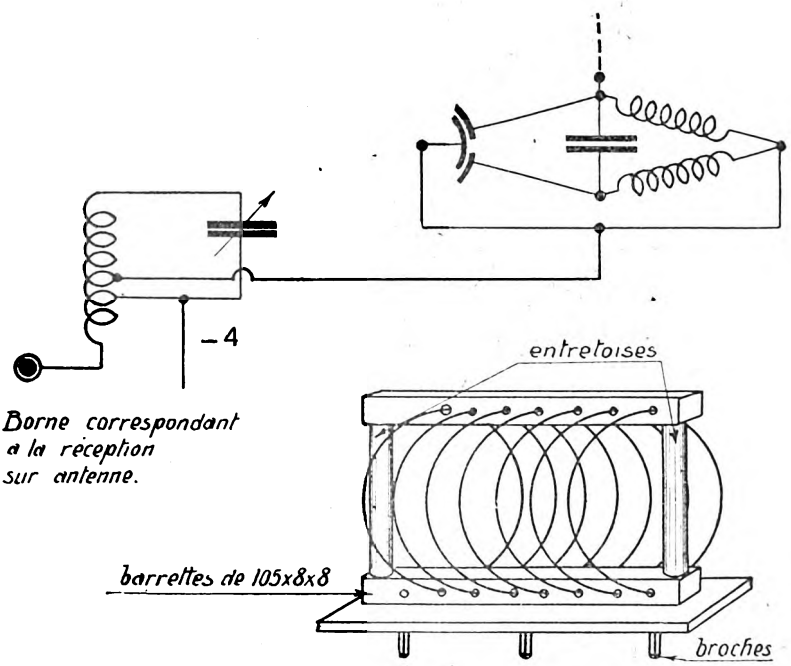
Dans le premier Phono-strobodyne décrit, les différents bobinages étaient fixés sur le panneau intérieur. Nous remplacerons les tiges filetées par des douilles du même type qui nous servent pour les supports de lampes. Les bobinages seront montés sur des plaquettes d'ébonite, portant des broches au même gabarit que les douilles, et fixés conformément à notre figure 1.

Les bobinages seront ainsi amovibles et il sera possible de remplacer un des groupes par des bobinages pour ondes très courtes. Pour les ondes inférieures à 100 mètres, l'amplification à haute

Digitized by Google

fréquence est sans aucune efficacité. C'est même une complication plutôt nuisible. Le transformateur à haute fréquence sera remplacé par un bobinage d'accord.

des très courtes est assez délicate. En particulier le choix de l'ébonite a une grosse importance. Certains oscillateurs refusent d'osciller simplement parce que



On ne peut songer à se servir d'un cadre. Le collecteur d'onde sera une antenne de fortune : le secteur électrique, un fil de quelques décimètres ou... rien du tout. En plein Paris, l'appareil que nous décrivons nous a permis de recevoir confortablement Melbourne, Australie (3LO) *sans aucun collecteur d'onde.*

Si l'on veut, à coup sûr, obtenir les meilleurs résultats, la réalisation des bobinages pour on-

les barrettes qui portent les broches sont en ébonite de deuxième zone. Les enroulements sont sans support, ils sont cylindriques, à spires espacées, et sont faits en fil rigide de 15/10, *sérieusement argenté.* Les enroulements du circuit plaque sont en fil de cuivre de 10/10, recouvert de deux couches coton et d'une couche celluloïd. Chaque enroulement, accord ou circuit L2 L3, est maintenu par deux simples barrettes d'ébo-

Digitized by Google

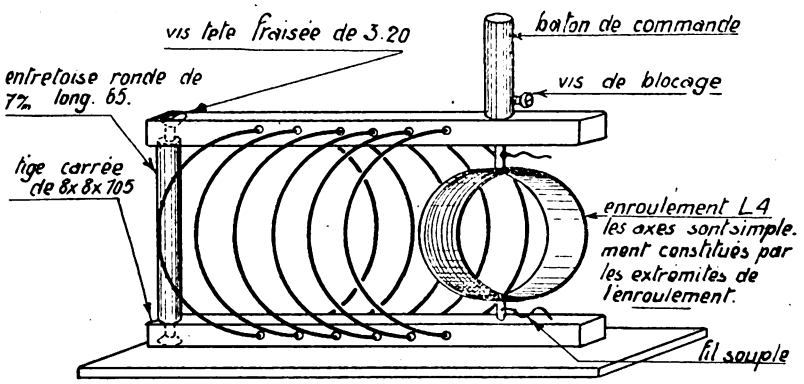


fig. 3 L'accord est constitué de la même façon mais sans couplage mobile de L4.

nite de 105×8×8. Pour couvrir commodément la gamme 18-150 mètres, il faut trois jeux de bobinages dont les constantes sont les suivantes :

Oscillatrices

	L2 L3	entre spires	L4		
18 à 45	6 spires	10 mm.	10 spires	Diamètre de L2 L3	70 mm.
30 à 75	8 spires	8 mm.	12 spires		
50 à 150	14 spires	5 mm.	16 spires	Diamètre de L4	55 mm.

L'enroulement L4 tourne devant l'enroulement de grille de façon à pouvoir faire varier le couplage.

Bobines d'Accord

	P	S	Prise	entre spires	Diamètre
18 à 45 m.	1 spire	6	2e spire	10 mm	70 mm.
30 à 75 m.	1 spire	8	3e spire	8 mm.	70 mm.
50 à 150 m.	1 spire	15	5e spire	5 mm.	70 mm.

Amplificateur Moyenne Fréquence

Dans l'appareil précédemment décrit, les transformateurs moyenne fréquence étaient intégralement blindés. On évitait ainsi les interactions et, surtout, l'action directe des émissions locales. L'avantage n'était pas considérable et la complication de montage était assez grande. L'intérêt d'une telle disposition n'est décisif que dans le voisinage immédiat d'une station d'émission.

Nous reviendrons donc au premier système que nous avons dé-

Digitized by Google

crit (1). Les transformateurs de couplage, avec leur condensateur d'accord, sont placés dans un blindage partiel, que l'on peut mettre en place après avoir fait les connexions. Le travail se trouve ainsi très simplifié.

est donné fig. 4. Le blindage est fixé sous le panneau intérieur à l'aide de quatre pattes de laiton maintenues par des vis. Une borne permet de connecter la masse du blindage au curseur du potentiomètre.

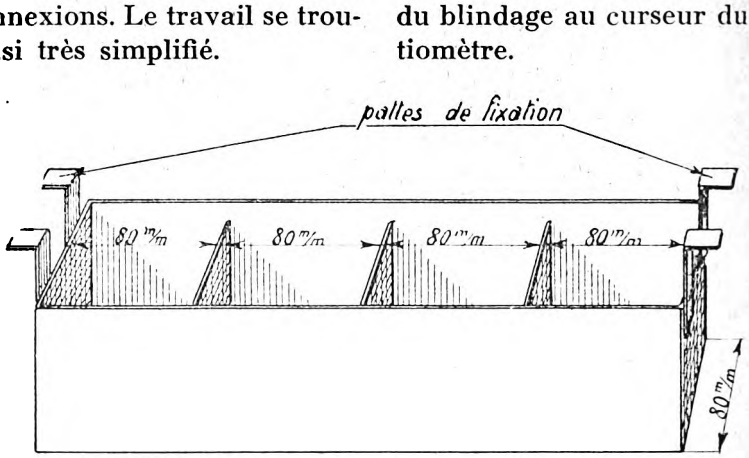


fig. 4 Blindage d'un amplificateur moyenne fréquence

Les constantes des bobinages demeurent les mêmes, c'est-à-dire 1.000 spires aux enroulements primaires et 2.000 spires aux enroulements secondaires, sauf toutefois au filtre qui ne comporte que 900 spires. Le fil employé est de 15/100, isolé à l'émail et recouvert d'une couche soie. Le bobinage doit être fait avec grand soin.

Le blindage est constitué par une caisse parallélipipédique en feuille de laiton de 5/10, ouverte sur une face et séparée en quatre compartiment par trois cloisons intérieures. Un croquis coté en

(1) *Un amplificateur moyenne fréquence,* L .Chrétien, éditions *T. S. F. Moderne.*

A Propos de l'intensité de Réception

L'idéal vers lequel il faut tendre, c'est de donner à l'auditeur la même impression qu'il aurait dans le local où se joue le concert. Naturellement, cela suppose parfois une certaine puissance. Mais cette puissance est nécessaire. Quand les Walkyries hurlent leur cri de guerre au milieu des éléments déchaînés, il ne faut pas qu'on soit obligé de prêter l'oreille pour les entendre. Sinon, l'impression musicale ne serait point du tout la même et les pianissimo du sommeil de Brunnhilde qui viennent plus loin, seraient complètement imperceptibles.

Digitized by Google

Il va sans dire que, dans une salle de 16 mètres carrés, on ne saurait prétendre faire autant de « bruit » que dans une salle de spectacle où il y a 80 musiciens. Les malheureux auditeurs risqueraient d'avoir le tympan crevé. Mais on peut régler l'audition pour entendre avec la même intensité que si l'on était assis au premier balcon.

Cette condition « de puissance » suppose évidemment un haut-parleur convenable et une tension plaque suffisante.

Il faut aussi, c'est naturel, que le haut-parleur soit fidèle, c'est-à-dire qu'il traduise avec des intensités sensiblement égales les notes graves et les notes aiguës ; et que le timbre de ces notes ne soit pas dénaturé. Nous reviendrons, dans un autre article, sur la question du haut-parleur. Etudions pour l'instant l'amplificateur à basse fréquence.

Il est relativement facile d'amplifier des courants faibles, il est beaucoup plus compliqué d'amplifier des courants téléphoniques d'une certaine intensité. L'amplitude du courant fourni par la lampe détectrice est déjà considérable, dans la majorité des cas. Si l'intensité de réception derrière la lampe détectrice est déjà forte, il suffira d'un seul étage d'amplification à basse fréquence pour obtenir un haut-parleur puissant. Mais cela suppose que la lampe qui suit la lampe détectrice est une lampe destinée à l'alimentation du haut-parleur, c'est-à-dire à très faible impédance interne. Nous savons qu'une telle lampe a forcément un faible coefficient d'amplification.

Quand nous utiliserons les deux étages d'amplification (ce sera le cas pour la reproduction des disques), cette lampe alimentera le primaire du transformateur à basse fréquence et les conditions de fonctionnement ne seront plus *du tout les mêmes que tout à l'heure.*

C'est, en effet, un point particulier qui semble échapper à beaucoup d'amateurs et à pas mal de professionnels. La lampe qui fournit l'énergie au haut-parleur doit être obligatoirement une lampe de puissance, c'est-à-dire qu'on doit trouver dans son circuit de plaque des « watts » modulés ou tout au moins des fractions de « watts »... On cherchera donc plutôt une lampe amplificatrice d'intensité ou, si l'on veut, dont la caractéristique ait une forte pente ou *inclinaison.* Cette lampe consommera beaucoup de milliampères ; mais cela n'a pas d'importance, on pourra toujours s'arranger pour que le courant continu ne traverse point les enroulements du haut-parleur.

Si cette lampe devient première amplificatrice à basse fréquence, le courant continu traversera le primaire du transformateur à basse fréquence, et cela pourra devenir désastreux. Si les tôles sont saturées, il y aura production d'harmoniques indésirables et, en conséquence, distorsion.

Digitized by Google

D'un autre point de vue, il est inutile que la première lampe à basse fréquence donne de la puissance. Cette lampe débite sur un transformateur dont le secondaire est à *circuit ouvert*, c'est-à-dire que la puissance fournie par la lampe est pratiquement limitée aux pertes dans le transformateur. On aura donc tout intérêt à choisir une lampe qui fournisse de grandes variations de potentiel de plaque pour de faibles variations de tensions de grille, ou en d'autres termes, une lampe à *coefficient d'amplification relativement grand*. Bien entendu, il faudra cependant que la résistance interne ne soit pas exagérée. Une lampe dont le coefficient d'amplification sera compris entre 10 et 20 et la résistance interne entre 6.000 et 12.000 ohms, conviendra parfaitement. Une telle lampe ne supportera pas une tension de polarisation excessive, il faudra, par exemple, 4, 5 ou 6 volts pour une tension de plaque de 160 volts. Dans ce cas particulier, cela ne sera pas un inconvénient, par définition même, puisque nous sommes obligés d'employer deux étages d'amplification à basse fréquence, c'est que les tensions alternatives soumises à la première grille sont faibles et ne dépassent certainement pas 4, 5 volts.

Naturellement, il serait désastreux d'alimenter le haut-parleur à l'aide de cette lampe ; nous l'avons déjà dit plus haut et nous le répétons.

L'expérience est facile à faire et, comme elle est très instructive, nous engageons vivement nos lecteurs à la faire.

Ecoutons un disque de phonographe ou une émission bien constante, telle que Radio-Paris ou Daventry. La tension plaque employée est, par exemple, de 120 volts. Les deux lampes « basse fréquence » sont par exemple des RT56 ou des B405. Nous avons convenablement polarisé. L'intensité de réception est considérable (surtout sur T. S. F.) et, à l'aide des potentiomètres ou du reglage d'intensité, nous la réduisons de façon telle que la dernière lampe travaille assez loin de son maximum de puissance.

Remplaçons maintenant la première lampe BF par une A415 il faudra séparer la polarisation, puisque cette dernière lampe ne demande, sous 120 volts à la plaque, qu'une polarisation d'environ 3,5 volts. Nous avons l'impression que la puissance double La qualité demeurera excellente, répétons-nous, à condition que les tensions appliquées à la grille de la seconde lampe ne soient pas excessives et que le haut-parleur utilisé puisse fournir une certaine puissance sonore.

Modifications à l'Amplificateur B. F.

On voit maintenant le gros intérêt qu'il y a à utiliser des lampes de caractéristiques différentes pour chacun des deux étages d'amplification à basse fréquence.

Digitized by Google

Nous avons donc cherché à réaliser un amplificateur tel que ce soit toujours la *dernière lampe qui soit en service*. Quand l'appareil est utilisé avec un seul étage d'amplification à basse fréquence, c'est la dernière lampe qui alimente le haut-parleur ; quand l'appareil fonctionne avec les deux étages, une lampe vient se connecter devant la dernière lampe.

Nous avions déjà résolu un problème semblable pour un amplificateur à résistance (1), mais ici, c'est un peu plus compliqué, à cause de la présence de « jacks ». Nous sommes arrivés à la solution donnée par la fig. 5. On voit que deux batteries de polarisations sont nécessaires, lesquelles, d'ailleurs, viennent s'ajouter sur la grille de la lampe de sortie.

Par exemple, si la première lampe demande 4,5 volts et la seconde 18,5, on placera en G1 une batterie de 4,5 volts et en G2 une batterie de 18,5-4,5 ou 14 volts. En somme, nous n'aurons qu'une seule batterie, mais séparée en deux éléments, ce qui n'est pas un inconvénient.

Dans le premier modèle de « Phono-Strobodyne », le « pick up » était relié à la première lampe amplificatrice par l'intermédiaire d'un transformateur séparé de rapport 1/8. Dans ce nouveau modèle, le premier transformateur à basse fréquence est prévu avec une prise intermédiaire sur le primaire correspondant à un rapport 1/8. La seconde prise correspond, comme précédemment, au rapport 1/2.

De plus, la résistance variable servant au réglage de l'intensité est branchée sur le primaire de ce transformateur (au lieu du secondaire, ce qui diminue quelque peu sa brutalité d'action).

Un condensateur de très faible valeur est placé en parallèle sur le secondaire de ce premier transformateur, ce qui améliore sensiblement l'audition des notes aiguës et supprime à peu près complètement le « bruit de l'aiguille ». La valeur de ce condensateur est, avec les transformateurs que nous avons utilisés, de 0,20/1.000; avec d'autres transformateurs, elle serait sans doute différente.

Une résistance fixe de 500.000 ohms shunte le secondaire du second transformateur à basse fréquence (rapport 1/1,5).

Les lampes à basse fréquence peuvent être alimentées sous des tensions anodiques différentes : deux bornes sont prévues à cet usage.

Recherche des Ondes courtes

En principe, la recherche des ondes inférieures à 100 mètres s'opère de la même façon que celle des ondes plus longues. Cependant, il faut observer quelques précautions spéciales.

La lampe strobodyne ne sera plus, comme précédemment, une lampe à grand coefficient d'am-

(1) *Basse fréquence sans distorsion*, L. Chrétien, *T. S. F. Moderne*, N° 89.

Digitized by Google

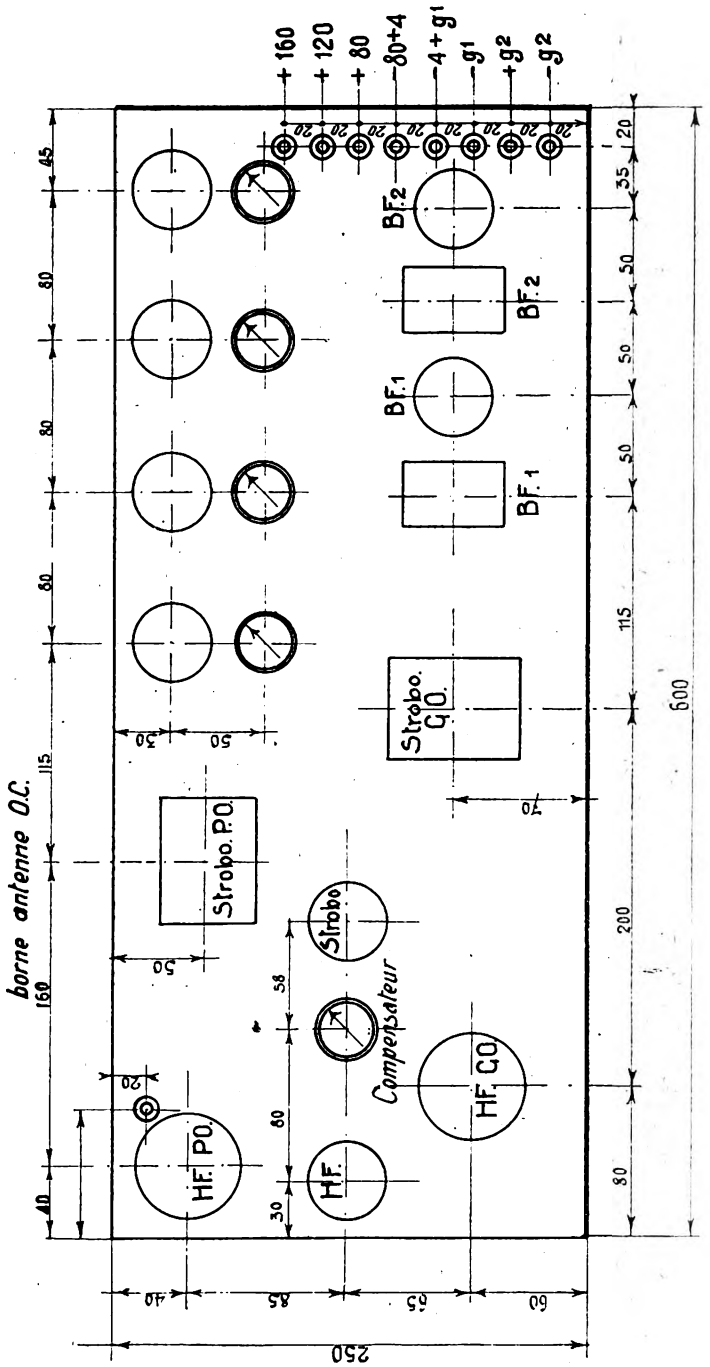


fig 6

Digitized by Google

plification. Nous avons, en effet, observé que ces dernières n'oscillent pas au-dessous de 60 mètres. On choisira donc une lampe du type « universel » et, l'ayant mise en place sur l'appareil, on tournera *très lentement* le condensateur de changement de fréquence.

Si les oscillations se produisent, on entendra certainement des transmissions télégraphiques en ondes entretenues. On découplera alors légèrement la bobine L4, pour se trouver dans les meilleures conditions de sensibilité.

On remarquera, sur le schéma, que des bornes antenne et terre ont été prévues, pour le fonctionnement sur ondes très courtes. On pourra utiliser le secteur comme collecteur d'onde, un balcon, un fil de quelques décimètres... ou rien du tout. En plein Paris, nous recevons en haut-parleur très puissant PCJJ (Eindhoven, Hollande 31,4 m.), 2XAF (Schenectady, U.S.A., 32 m.), plus faiblement Melbourne, sur 32 m., *sans aucun collecteur d'onde.*

Il est à remarquer que, dans Paris, PCJJ est reçu avec une très grande puissance entre 16 et 19 heures, et que, un peu plus tard, l'intensité de réception diminue et qu'il devient pratiquement inaudible vers 20 heures.

Il ne faudra point s'étonner si l'influence de capacité de la main se fait sentir sur les ondes très courtes, il pourra y avoir lieu de munir le condensateur strobodyne de manche de commande à distance.

Les réglages sont très pointus, les deux points de changement de fréquence qui se trouvent séparés par environ 10 divisions sur les ondes de 300 mètres, sont, vers 30 mètres, séparés par *moins d'une division.* On conçoit donc facilement la précision des réglages.

Résultats obtenus

L'hiver est loin. Au mois de mars, nous obtenions Kattowice en plein midi et Rome à 14 heures ; il faut être plus modeste en cette saison.

A toute heure, nous obtiendrons, à Paris, Langenberg, Daventry expérimental, Radio-Belgique, Londres et Bournemouth ; en province, cela dépend évidemment de la situation.

Sur phonographe, nous aurons une reproduction de grande puissance. Naturellement, l'intensité ne pourra être la même qu'avec certains amplificateurs industriels faits pour remplacer un orchestre dans une salle de spectacle. Ces appareils utilisent des lampes d'émissions, alimentées sous des tensions dépassant le plus souvent 500 volts.

Cependant, la puissance sera, en règle générale, trop considérable pour une pièce de dimensions moyennes et, à l'aide de la résistance variable, il faudra la réduire.

Bien entendu, la qualité de reproduction dépend du « Pick up », des transformateurs B. F., des disques et du haut-parleur.

Lucien CHRÉTIEN,
Ingénieur E.S.E.

Digitized by Google

LES REDRESSEURS AU TANTALE

CONDITIONS GÉNÉRALES SUR LA RECHARGE DES ACCUS

Le problème de la recharge des accumulateurs a toujours été une des préoccupations les plus sérieuses des amateurs de T.S.F. depuis que l'emploi des lampes s'est généralisé.

Pendant de nombreuses années, la seule lampe utilisée en France était celle de la Télégraphie Militaire, la T.M. bien connue des radios pendant la guerre. Malheureusement, chacune de ces lampes nécessitait un courant de 0,7 ampères sous 4 volts pour son chauffage et un « super » à six lampes aurait consommé plus de 4 ampères; Il aurait fallu des accus d'un poids et d'un prix prohibitif pour assurer une écoute normale de quelques heures par jour sans avoir à recharger trop souvent la batterie d'accus. Tout le problème consistait dans cette recharge qui était le point noir d'une réception. Des amateurs portaient péniblement leur batterie de 60 ampères-heures et d'un poids de 20 kilogrammes environ chez un garagiste, d'autres plus favorisés avaient un secteur d'éclairage à courant continu et à grand renfort de lampes à filament de carbone trouvaient l'intensité nécessaire à la charge, mais tous ceux-ci connaissaient le prix onéreux de quelques dizaines d'ampères-heures ; l'idéal aurait été d'employer le courant alternatif à cette recharge, sa transformation facile permettait d'obtenir le voltage le plus économique, mais malheureusement, les variations de sens du courant s'opposaient à son emploi tel quel ; il fallait trouver le moyen soit de couper le courant au moment où il s'inversait, soit de le redresser de façon à ce que, sans être continu, il soit néanmoins toujours de même sens.

C'est alors qu'apparaissent dans le commerce une foule de redresseurs, plus ou moins bons. Nous allons les passer sommairement en revue.

Les redresseurs à palette vibrante nécessitent une mise au point délicate, d'ailleurs faite par le constructeur, enfin pour obtenir un fonctionnement parfaitement sûr ils doivent être accompagnés d'un conjoncteur-disjoncteur ; il en est de même des redresseurs à moteur synchrone. Ils ont l'avantage d'avoir un rendement excellent s'ils sont bien réglés et d'être encore d'un prix abordable. Il en est différemment des convertisseurs qu'un amateur courant ne peut guère

Digitized by Google

songer à se procurer en raison de leur prix. Les soupapes à atmosphère gazeuse, lampes à vapeur de mercure ou à gaz rare, ne peuvent pas être construites facilement par un amateur. Il ne reste plus qu'à parler des soupapes électrolytiques et ce sont celles-ci qui retiendront notre attention.

Le problème de la recharge des accus a perdu de son acuité depuis que l'emploi des lampes à faible consommation s'est développé ; ou, plus exactement, il s'est transformé ; car les accus n'ont pas encore disparu des postes de réception et bon nombre de sans-filistes leur sont restés fidèles. En effet, l'alimentation par piles sèches ou humides et onéreuse ou nécessite une manipulation de produits chimiques et des nettoyages qui ne sont pas toujours très appréciés, enfin l'alimentation directe du poste par le secteur ne donne pas toujours des auditions parfaitement pures.

L'emploi des postes à changement de fréquence par leur courant-plaque assez élevé a conduit à employer des batteries d'accus pour la tension plaque et redonné de la vigueur au problème de la recharge.

LES SOUPAPES ÉLECTROLYTIQUES

Une soupape électrolytique se compose d'un bac rempli d'un électrolyte susceptible de donner de l'oxygène par électrolyse et dans lequel plongent deux électrodes dont l'une doit être facilement oxydable et dont l'oxyde formé ait une résistance électrique élevée.

L'une des soupapes les plus connues est celle dont une des électrodes est une lame d'aluminium pur, l'autre étant une plaque de plomb ou de fer, l'électrolyte est constitué par une solution de bicarbonate de soude, de phosphate de soude, de potasse ou d'ammoniaque ; les meilleurs résultats ont été obtenus par l'emploi d'une solution de borate d'ammoniaque. Malheureusement, cette soupape, qui est d'une réalisation très facile, a de multiples inconvénients. Elle ne fonctionne bien qu'au-dessous d'une température de 30 degrés, mais comme elle a une résistance ohmique assez forte, la puissance qui y est dissipée par effet Joule élevant la température de l'électrolyte est notable, ce qui conduit à employer des bacs de grandes dimensions ou un refroidissement artificiel. D'autre part, cette soupape doit être formée, c'est-à-dire qu'elle met un certain temps avant de redresser convenablement les courants alternatifs. Au bout d'une certaine durée de fonctionnement, l'aluminium se dissout peu à peu, le plomb se recouvre d'une matière très résistante qui semble être un sel d'aluminium, et enfin, des boues se déposent au fond du bac. Tous ces dépôts obligent à nettoyer fréquemment la soupape, brosser les

Digitized by Google

électrodes, filtrer l'électrolyte, et puisque la T.S.F. est généralement regardée comme un passe-temps récréactif, il devient vite fastidieux de se livrer à ces nettoyages. Il n'y a pas longtemps qu'apparurent sur le marché les « Soupapes au Tantale » qui réalisaient un progrès énorme sur les autres soupapes électrolytiques.

Dans les soupapes au Tantale, l'électrolyte est composée d'eau

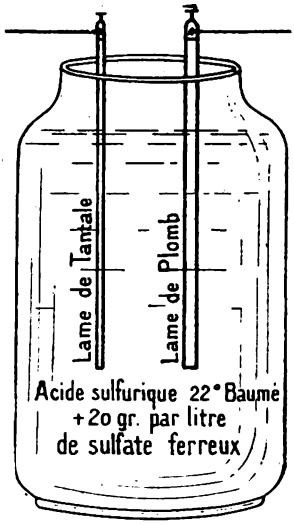


Fig. 1
Soupape au Tantale

acidulée à l'acide sulfurique titrant 26° Baumé, telle qu'elle est employée dans les accumulateurs au plomb, mais dans laquelle on a fait dissoudre 20 grammes de sulfate ferreux (vitriol vert) par litre de solution.

L'électrode dite « active » c'est-à-dire celle qui donne ses propriétés rectifiantes à la soupape, est une lame d'un métal rare appelé « Tantale », l'autre électrode dite « neutre » est en plomb pur. Si l'on applique une force électromotrice continue à cette soupape, le pôle positif au plomb et le pôle négatif au Tantale, on constate qu'il passe un courant notable à travers la soupape, tandis que si l'on inverse les connexions, il ne passe aucun courant dans la soupape. Si maintenant nous lui appliquons un courant alternatif, dans certaines limites, la soupape agira comme un commutateur qui ouvrira le circuit lorsque le sens du courant tendrait à le faire passer du Tantale vers le plomb et le fermerait.

Par suite d'un électrolyte très bon conducteur, la résistance intérieure d'une telle soupape, d'où les pertes par effet Joule et la chute de tension aux bornes, sont très faibles.

La construction d'une soupape électrolytique est extrêmement facile et à la portée de n'importe quel amateur, mais avant de parler des différentes études que nous avons faites à son sujet et de donner quelques conseils sur la réalisation complète du redresseur y compris le transformateur et sa soupape, nous voudrions donner quelques indications sur les différentes lectures quelquefois discordantes que l'on peut faire sur des instruments de mesure intercalés dans le circuit d'une soupape. Les amateurs savent qu'il existe des instruments de mesure, ampèremètres ou voltmètres, qui indiquent le sens du courant qui

Digitized by Google

les traverse, ce sont les appareils dits polarisés sont les plus connus, et les plus sensibles d'ailleurs, sont « à cadre mobile ». Ils donnent une indication proportionnelle au courant qui les traverse. Si ce courant ne varie pas, ou varie peu, dans le temps, ils donnent la valeur exacte du courant qui les traverse, mais si ce courant varie rapidement, ils ne donnent que la valeur moyenne du courant. Dans le cas d'un courant alternatif pur, il ne donnent aucune déviation, car la valeur moyenne du courant est nulle, celui-ci étant tantôt d'un sens, tantôt de l'autre et les quantités d'électricité qui le traversent dans un sens et dans l'autre étant égales et de signe contraire.

D'autres appareils, au contraire, n'ont pas de polarité, c'est le cas des appareils à fer doux, ou de ceux qui sont basés sur la dilatation d'un fil chauffé, d'ailleurs de beaucoup les plus exacts.

Ces appareils ont une déviation proportionnelle au carré du courant qui les traverse, c'est ce qui explique qu'ils soient insensibles au sens de ce courant. Traversés par un courant continu, ils doivent indiquer la même intensité qu'un appareil à cadre, tandis que si ces deux groupes d'appareils sont parcourus par un courant périodique, leurs indications diffèrent, et celles du deuxième groupe sont plus fortes que celles du premier. Le courant indiqué par les appareils à fil chaud s'appelle le courant efficace, et c'est celui qui est à utiliser dans toutes les formules usitées en courant alternatif.

Nous devons ajouter que si dans un même circuit dans lequel sont placés des appareils de groupe différent, on note les indications de chacun des instruments de mesure, on trouvera dans plusieurs séries de lectures un rapport constant entre les indications de ces appareils. La figure 2 donne une valeur approchée du rapport des intensités efficaces et moyennes dans le cas d'une intensité semi

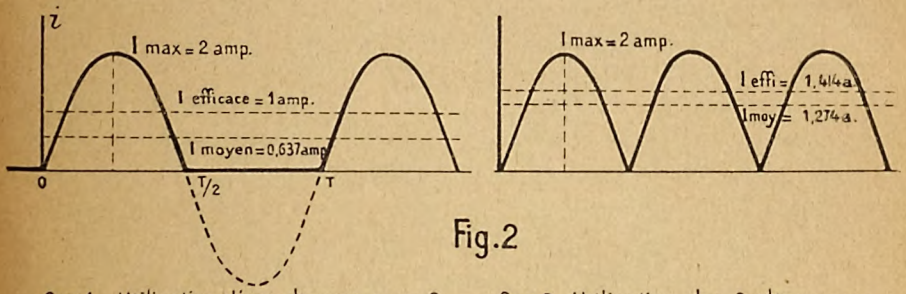


Fig.2

Cas 1 _ Utilisation d'une alternance sur 2 — Cas 2 _ Utilisation des 2 alternances

Valeurs relatives des intensités moyennes et efficaces dans le cas d'un courant périodique semi - sinusoïdal

Digitized by Google

sinusoïdale pure (cas d'un redresseur parfait et force électromotrice de charge grande par rapport à la force contre-électromotrice du circuit).

Toute cette description a pour but d'indiquer que suivant l'utilisation de la soupape, il sera nécessaire de tenir compte de l'un ou de l'autre des courants. Si l'on désire appliquer le courant redressé à la charge d'un accu, ce phénomène étant une réaction chimique proportionnelle à la valeur du courant, les appareils à cadre donneront seuls une indication exacte. Si le courant redressé doit servir à l'alimentation des filaments de lampes, ce qui d'ailleurs n'est pas recommandable, ce sont les indications d'un appareil à fil chaud, ou similaire, dont il faudra tenir compte.

Il y a quelques précautions à prendre pour charger un accu avec une soupape dans l'intérêt du premier, il convient en courant continu de ne pas dépasser une intensité de charge égale au dixième de la capacité en ampère-heures, or, si la tension du transformateur est grande vis-à-vis du voltage de l'accumulateur, nous avons vu que l'intensité maxima en courant redressé était plus de trois fois (3,14 dans les cas extrêmes) celle indiquée par l'ampère-mètre à cadre, il sera donc prudent dans tous les cas de ne pas dépasser une intensité moyenne de charge égale au vingtième de la capacité — soit 1 ampère pour un accu de 20 ampère-heures. — Ajoutons que l'on peut avoir approximativement par un calcul très simple la capacité utile d'un accu en le rechargeant depuis le moment où il marque 1,8 volt jusqu'à ce qu'il marque 2,4 volts, en multipliant la durée de la charge en heures par l'intensité moyenne lue sur un ampère-mètre à cadre et par 0,8 (rendement moyen en intensité). Connaissant l'intensité absorbée par le poste récepteur, et le nombre d'heures passées à l'écoute, on obtient une indication sur l'état de charge de l'accumulateur.

(*A suivre.*)

I. Innocenti,
Ingénieur civil des Ponts et Chaussées.

Digitized by Google

Horaire des transmissions

LA RADIOTÉLÉPHONIE

Parlons un peu des postes parisiens. Nous reconnaissons avec plaisir que Radio-Paris a fait, depuis quelques semaines, d'incontestables progrès. La puissance est plus grande et, surtout, sa modulation s'est beaucoup améliorée. Radio-Paris est maintenant le seul poste parisien qui puisse dignement nous représenter en dehors de nos frontières. La station de Clichy est maintenant comparable à Daventry et nous félicitons les techniciens qui nous ont valu ces améliorations.

Quant au poste « *national* » de la Tour Eiffel, c'est proprement piteux. La modulation est absolument déplorable et les harmoniques qu'on nous avait dit « supprimés » sont plus forts que jamais : les émissions de la Tour Eiffel sont non seulement techniquement mauvaises, leurs programmes sont sans intérêt. Les artistes semblent surtout chercher un peu de publicité.

La station des P.T.T. est d'une irrégularité parfaite. La modulation est généralement mauvaise. Les programmes séraient parfois intéressants, mais ils sont si mal transmis !

La station du « Petit Parisien » a une modulation presque parfaite. Les programmes sont bien choisis. Peut-être abuse-t-elle un peu des spécialités « Le Basson dans l'orchestre ». Il y a bien le basson ; mais il manque l'orchestre....

LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Long. onde	Fréquence en kilocycles	P en Kw.	Nom	Pays	Observations
458		0,2	Béziers	France	•
202,7	1420	1,5	Kristinhamn	Suède	
204,1	1470	1,5	Gavle	Suède	
204,1	1470		Kaiserslautern	Allemagne	Relai

Digitized by Google

217,4	1380	0,2	Luxembourg	Luxembourg	
219	1370	5	Kowno	Lithuanie	
229		1	Helsingborg	Suède	
236,2	1190	0,5	Stettin	Allemagne	
238,1	1260	1	Bordeaux Sud-Ouest	France	
241,9	1240	1,5	Nuremberg	Allemagne	Relai Munich
250	1200	0,7	Munster	Allemagne	
252,1	1390	0,4	Radio Montpellier	France	
252,1	1190	0,5	Umea	Suède	
252,1	1190	0,5	Bradford	Angleterre	Relai
252,1		0,7	Cassel	Allemagne	Relai Francfort
257		0,7	Juan-les-Pins	France	
260		3	Toulouse P.T.T.	France	
260,9	1150	1	Malmœ	Suède	
267	1140	1,5	Lille P. T. T.	France	
270,9	1120	1	Rennes	France	
272,7	1100	0,5	Brème	Allemagne	
272,7	1100	0,7	Dantzig	Allemagne	Relai Kœnigsberg
272,7	1100	0,5	Norrkœping	Suède	
272,7	1100	1,5	Klagenfurt	Autriche	Relai Vienne
275,2	1090	0,5	Radio Anjou	France	
275,2	1090	0,5	Eskiltuna	Suède	
275,2	1090	2	Bordeaux-Lafayette	France	
275,2	1090	0,7	Dresde	Allemagne	Relai de Leipzig
277,8	1080	0,5	Caen	France	
283	1060	4	Cologne	Allemagne	Relai de Munster
283	1060	0,5	Kiel	Allemagne	Relai Hambourg
288,5	1040	0,5	Edimbourg	Angleterre	Relai
291,3	1030	2	Radio Lyon	France	
294,1	1020	0,5	Trollhattan	Suède	
294,1	1020	0,5	Innsbrück	Autriche	Relai de Vienne
294,1	1020	0,5	Hull	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Dundee	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Stoke	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Swansea	Angleterre	Relai
297	1010	0,5	Radio Agen	France	
297	1010	1,5	Hanovre	Allemagne	Relai Hambourg
297	1010	0,5	Leeds	Angleterre	Relai
297	1010	5,5	Jyvaskyla	Finlande	
300	1000	1,5	Bratislava	Tchéco-Slovaquie	
302		0,7	Radio Vitus	France	
303	990	1,5	Konigsberg	Allemagne	
309,2	970	1,5	Marseille	France	
310		0,5	Oviedo	Espagne	
310	968	0,35	Zagreb	Youglo-Slavie	
312,5	960	1,5	Newcastle	Angleterre	
315,8	950	1,5	Milan	Italie	
319,1	940	1,5	Dublin	Irlande	
322,6	930	4	Breslau	Allemagne	
326,1	920	1,5	Bournemouth	Angleterre	
326,1	920	1,5	Birmingham	Angleterre	
326,1	920	1,5	Belfast	Angleterre	
329,7	910	1	Gleiwitz	Allemagne	Relai Breslau
333,3	900	1	Reykjavik	Islande	
333,3	900	1	Naples	Italie	
335	890	1,5	San Sebastian	Espagne	
337	890	1,5	Copenhague	Danemark	

Digitized by Google

340,9	880	0,4	Petit Parisien	France	
344,8	870	3,5	Radio Barcelone	Espagne	
344,8	870	1,5	Poznan	Pologne	
348.9	860	5	Prague	Tchéco-Slovaquie	
353	850	1,5	Cardiff	Angleterre	
357,1	840	4,5	Graz	Autriche	Relai de Vienne
357,1	840	0,5	Falun	Suède	
361,4	830	3	Londres	Angleterre	
365,8	820	4	Leipzig	Allemagne	
370		1	Radio-L. L.	France	
370,4	810	0,5	Bergen	Norwège	
375	800	1,5	Madrid	Espagne	Inchangé
375		0,5	Helsingsfors	Finlande	
379,7	790	4	Stuttgart	Allemagne	
384,6	780	1,5	Manchester	Angleterre	
392	770	3	Radio Toulouse	France	
394,7	760	4	Hambourg	Allemagne	
400	750	0,2	Mont-de-Marsan	France	
400	750	?	Kosice	Tchéco-Slovaquie	
400	750	?	Aix-la-Chapelle	Allemagne	
405,4	740	1,5	Glasgow	Angleterre	
400	750	0,5	Bilbao	Espagne	
411	730	4	Berne	Suisse	
416,7	720	0,5	Goteborg	Suède	
422	710	4	Kattowitz	Pologne	
428,6	700	4	Francfort sur le Mein	Allemagne	
441,2	680	5	Brno	Tchéco-Slovaquie	
448	670	?	Rjukan	Norvège	
449	665	3	Rome	Italie	
454,5	660	1,5	Stockolm	Suède	
458		1	Paris P.T.T.	France	Inchangé
461,5	630	1,5	Oslo	Norvège	
468,8	640	25	Langenberg	Allemagne	
476		1,5	Lyon P.T.T.	France	Inchangé
483,9	620	4	Berlin	Allemagne	
491,8	610	4	Daventry 5GB	Angleterre	
500	600	1,5	Aberdeen	Angleterre	
500	600	1,5	Porsgrund	Norvège	
508,5	590	1,5	Bruxelles	Belgique	
517,2	580	7	Radio Vienne	Autriche	
526,3	570	0,5	Riga	Latavie	
535,7	560	4	Munich	Allemagne	
549		6	Milan	Italie	Relai
545,6	550	1,5	Sundsvall	Suède	
555,6	540	3	Budapest	Hongrie	
566	530	1,5	Berlin	Allemagne	Magdeburger Platz
506	350	1,5	Hamar	Norvège	
577	520	0,5	Jonkoping	Suède	
577	520	1,5	Vienne	Autriche	
577	520	0,7	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne	Relai de Stuttgart
588	510	1	Zurich	Suisse	

Ondes Longues

680	1,5	Lausanne	Suisse	
760	1,5	Genève	Suisse	
820	4	Kiew	Russie	
950	1	Leningrad	Russie	

Digitized by Google

1060	3	Hilversum	Hollande
1100	0,5	Bâle	Suisse
1111	10	Varsovie	Pologne
1153,8	10	Kalundborg	Danemark
1180	8	Stamboul	Turquie
1200	?	Boden	Suède
1250	8	Zeesen	Allemagne Berlin
1320	40	Motala	Suède Relai de Stockholm
1500	25	Lakri	Finlande (essais irréguliers)
1450	40	Moscou	Russie
1600	25	Daventry	Angleterre.
1750	3	Radio Paris	France Radiola
1950	2,5	Huizen	Hollande
2000	6	Kovno	Lithuanie
2400	2,5	Soro	Danemark
2650	10	Tour Eiffel	France FL

NOUVELLES DE PARTOUT

FRANCE

Tour Eiffel.

Aucun progrès n'est à signaler dans les émissions de notre poste national ! (Hélas !) Les harmoniques, toujours aussi nombreux, continuent d'exercer leurs ravages sur la gamme des petites ondes et empêchent pratiquement, à Paris, la réception des émissions lointaines. On ne voit cela qu'en France.

ANGLETERRE

Pour la saison prochaine.

Puisque les stations françaises ne nous préparent rien de sensationnel, apprêtons-nous à écouter les concerts voisins.

Les concerts de «Queen's Hall» commenceront le 11 Août prochain et la saison durera huit semaines au lieu de six. La plupart des concerts sera dirigée par Sir Henry Wood. Les plus intéressants seront diffusés par Londres et Daventry.

Le premier lundi de Septembre commencera une nouvelle série de concerts de musique de chambre.

En Septembre également, une série d'opéras seront transmis. Le premier en date sera « Cavaleria Rusticana » de Mascagni.

Au milieu d'Octobre, seront transmis de « Queen's Hall » une série de concerts symphoniques avec grand orchestre.

Nouvelle Station de Londres.

La station londonnienne de 2LO va être très prochainement remplacée par une autre station qui travaillera simultanément sur deux longueurs d'onde.

Les caractéristiques diverses : longueur d'onde, puissance, emplacement, etc., ne sont pas encore publiées.

Digitized by Google

ALLEMAGNE

Depuis les changements de longueur d'onde, la station de Cologne, qui travaille sur 283 mètres, est entendue dans la région parisienne d'une façon tout à fait remarquable.

FINLANDE

Les premiers essais de la station à grande puissance de Lahti (100 km. de Helsingfors) ont eu lieu sur une longueur d'onde de 1525 mètres. La puissance actuelle est de 20 kilowatts.

AUTRICHE

La nouvelle superstation viennoise est en fonction depuis le 8 Mai. La longueur d'onde est de 517,2 mètres. La puissance est de 60 kilowatts.

La nouvelle station, que l'on entend fort bien à Paris, a une excellente modulation.

HONGRIE

Budapest.

Le nouveau poste de Budapest travaille sur 553 mètres avec une puissance de 20 kilowatts. Bonne modulation, réception facile à Paris.

ITALIE

Il est prévu une station de 1,5 kilowatt pour la ville de Gênes. L'émetteur est du type Western Electric.

Ondes très courtes

L'Institut électrotechnique de l'Ecole supérieure de Dantzig fait des essais sur ondes très courtes avec l'indicatif EK4ZZZ. La longueur d'onde est de 40 mètres. Les essais ont lieu le samedi et le dimanche entre 19 00 et 24 00.

RECTIFICATION

IGJ n'est pas l'indicatif de la station Bengasi, mais celui du navire de guerre Citta di Milano.

Digitized by Google

Indicatifs entendus

M. P. G. Nancy.
1 D. spéciale, de 25 à 60 mètres.

22 Juin 28

20 35 de 15RA (r6)
20 37 de GFX (r7)
20 40 de 8FXF (r6)
20 41 Cq de 2w SR (r6)
20 42 b4WT de f8RIT (r6)
20 45 Cq de 8BVS (r8)
20 46 Cq de bi 1BK (r5)
20 50 xen o CP de 4LL (r6)
20 51 Cq de f8RRA (r5)
20 52 Phonie en allemaud, très nette (r7) Texte politique.
20 54 f8RRA de b4KB (r7)
20 55 Phonie en français (r6). Allo 4Co, 4CV.
21 00 Test ei 1ET (r5)

8-6-28

22 22 Cq AJ ef 8GY (r7)
22 27 f8PAM de eu 54RA (r4)
22 28 Cq de 8FD (r6)
22 34 f8LF de aj1CN (?r3)
22 37 Cq de eu 74RA (r5)
22 42 4BL de f8BFH (r4)
22 45 OCTU de FL (r6)

9-6-28

22 05 Cq ei 1GA (r5)
22 06 f8ROM de OCYA (r6)
22 23 Cq ek 4AU (r3)
22 25 Cq ei 1GW (r7)
22 39 4CY de k4DS (r7)
22 40 sb 2AY de ei 1GW (r7) Gq de SMUA (r6)
22 45 su 2AK de ei 1MG (r7)
22 50 Cq xep 1MP (r5) (navire)

La bande 30-40 mètres est très troublée par les trafics commerciaux.

M. R. L., Radio à bord du s/s Dalila.

Une détectrice montage Bourne. Antenne normale du navire : deux cages de quatre fils longueur trente-cinq mètres avec deux descentes d'environ quinze mètres.

5 Février. En rade de Cherbourg.

22 50 FL. 75 mètres

15 Février. Dans le port de St.-Nazaire.

00 45 SUW

22 Février. Dans le port de Vigo

22 05 qrd Romd pse qsl = 4AEF. EIJGL
22 10 vvv FS_2
22 15 Chelmsford 24 mètres

24 Février. Dans le port de Vigo

23 20 vvv de AGB
23 25 P6H
23 28 Ici le poste YR 40 m. 20. Phonie.

Une détectrice montage Bourne + 1BF. Antenne normale du navire : unifilaire longueur 80 mètres, descente : 15 mètres.

1er Mai. Dans le port de Lorient.

22 50 CQ de FL = wi météo Maury
23 10 xq xga = ga zwt 22 zhc ? AGB_1 + xq xga de AGB_2 λ = 26,6 probablement.
23 24 vvv de AGB λ = 25,5 probablement.

2 Mai. Dans le port de Lorient.

21 53 ABC de AGB vvv de AGB
22 20 U8VU + R λ = 35 mètres approximativement.
22 50 FL 73 mètres 50

3 Mai. Dans le port de Lorient.

08 05 OCDG. Battements.
15 53 PKX de PCMM vvv zhc λ = 27 mètres 5

4 Mai. En mer.

Voyage de Lorient à Barry-Docks.

20 48 XGT de AGJ zhc ? λ = 32 mètres environ

5 Mai. Dans le port de Barry-Docks près Cardiff

20 12 Cq be 4US pse qsl qra Saint-Sauvenière Spa Belgique pse qsl be 4US qsa mois fading considérable disparaît presque complètement. λ = 50 mètres environ
20 18 PCG de AND λ = 10 mètres approximativement d'après réglage du récepteur
20 35 PCG de AND
20 40 LY de AFE vci rq - anf vvv qrk? λ = 13 mètres approximativement d'après réglage du récepteur
20 45 FFQ de ANF vvv
20 58 FFQ de ANF qrk ?
21 04 vvv de WIK λ = 22 mètres
22 02 de FW4 λ = 23 mètres approximativement d'après réglage du récepteur
22 08 B4XS + R λ = 32 mètres approximativement
22 17 BQ de 2NX bq dxes 2NX λ = 32 mètres approximativement
22 21 vvv de HVA1 λ = 32 mètres approximativement
22 34 BFS
22 41 JES, XQLSSG 17 qsu qrx λ = 23 mètres approximativement

6 Mai. Dans le port de Barry-Docks

19 59 CQ EF 8ZB

Digitized by Google

20 00 OCDJ
20 09 HZA de FFQ rqz 119 (trafic de OCDJ)

9 Mai. Dans le port de Barry-Docks

21 40 vvv WIK
21 50 XGA de AGJ nw advise qrx = blin + + aev + + zms
21 59 PKX de PCPP zhc ?
22 07 1CG sb 1CG
22 12 VZDK de GKT λ = 22 mètres
22 15 GLKY de GKT qtc 4 aK ? RR
22 28 EAR94 veuillez écouter ROJ. Phonie. λ = 49 mètres approximent.
22 34 Poste allemand non identifié. Phonie. λ = 52 mètres approximativement.
22 39 GLL de SUW zhc

10 Mai. Dans le port de Barry-Docks.

07 53 CQ be 4gm = pse + + R réglage voisin de OCDJ
07 56 OCDJ
07 58 FL météo Maury. Sans antenne ni terre. Lisible sur une seule lampe.

12 Mai. En mer.

Voyage de Barry-Docks à St.-Nazaire.

10 10 vvvHVA de YR = qrR ? qrv ?
10 14 de EAR18
21 49 vvv de HVA1 λ = 32 mètres approximativement.

14 Mai. Dans le port de St.-Nazaire.

22 03 vvv de PCMM. Sans antenne ni terre.
23 10 GLW tfc nwgb30 réglage voisin de PCMM

15 Mai. Dans le port de St.-Nazaire.

08 03 OCDJ
20 00 OCDJ
20 10 Phonie d'Eindhoven.
20 26 AGB vvv
21 12 JES de AGJ453 Goeteborg

16 Mai. Dans le port de St.-Nazaire.

08 00 OCDJ
16 22 SUC de OCDJ, échange de trafic
20 01 PKX de PCPP
00 06 OCDJ

18 Mai. Dans le port de Nantes.

21 35 bQ dx ef 8GOU. Sans antenne ni terre.

26 Mai. En mer.

150 milles environ dans le Nord-Ouest de Duessant

22 29 vvv + HV1 de YR. Sans antenne ni terre.
22 36 Phonie allemande. Probablement AFK λ = 40 mètres.
22 39 AFK vvv. Même réglage que celui de la phonie

23 Mai. Dans le port de Rotterdam.

07 57 OCDJ
12 45 Phonie allemande λ = 40 mètres environ, AFK très probablement.
13 22 AFK vvv
21 40 vvv OHK λ = 40 mètres

24 Mai. En mer.

Voyage de Rotterdam à Emden (Allemagne)

19 30 vvv FS1 de FYzhc ? zpo + tfc cmg λ = 47 mètres environ
20 00 OCDJ. Sans antenne

25. Mai. Dans le port d'Emden.

10 20 AFK vvv. Phonie de AFK

26 Mai. Dans le port d'Emden.

07 58 OCDJ

27 Mai. Dans le port d'Emden.

07 58 OCDJ
19 07 IGJ v IDO = milono 13... pr facioni IGJ — betta di Milano, actuellement au Spitzberg. IDO qso IGJ λ = 37 mètres

29 Mai. Dans le port d'Emden.

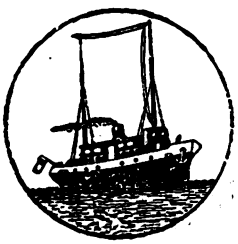
16 30 SUC de OCDJ zhc ?
16 31 vvv SUC de OBDJ sans antenne
16 38 FS, OHK
16 40 FSI de OHK vvv zhe ga +
21 39 ra 2N

31 Mai

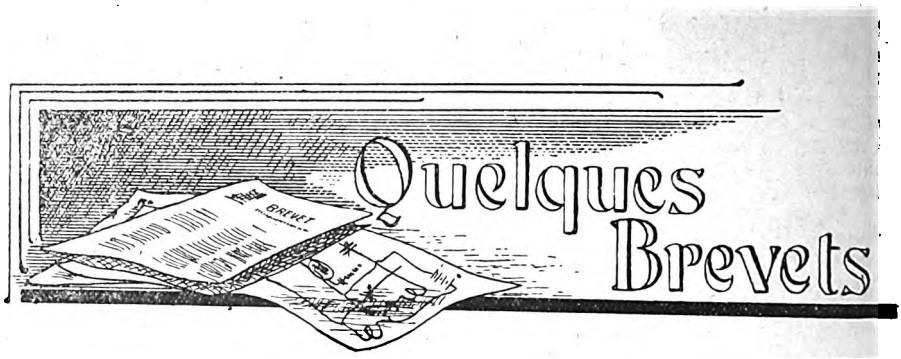
En mer du Nord. Voyage de Emden à Dron

07 58 OCDJ
08 46 PQS zan pse + CRHA λ = 18 m. 27 d'après la Nomenclature Officielle.

L'antenne normale étant fréquemment démontée pendant le séjour dans les ports, il est utilisé dans ce cas une petite antenne constituée par un simple fil d'environ 25 mètres de longueur totale.



Digitized by Google



Perfectionnements aux méthodes de radio communications — *629.595* — *10 Mai 1926 — Société Française Radio-Electrique.*

La présente invention, système Chireix, est relative à de nouveaux procédés de transmission et de réception radiotéléphoniques.

Un premier objet de l'invention est de réaliser un système transmetteur dans lequel l'onde haute fréquence est modulée en amplitude par la voix à la façon ordinaire, ce résultat étant obtenu par des moyens nouveaux.

Un deuxième objet de l'invention est de réaliser un système transmetteur dans lequel l'onde haute fréquence est seulement modulée en phase au départ, et non en amplitude, c'est-à-dire un système dans lequel la parole a seulement pour effet de produire des variations rapides de phase de l'onde émise dont la fréquence et l'amplitude restent par ailleurs constantes, et d'agencer un récepteur dans lequel ces variations de phase sont mises à profit pour provoquer des variations d'amplitude et, par suite, pour reproduire la parole.

Le premier objet de l'invention repose sur cette observation que, si l'on excite une antenne ou une ligne au moyen de deux forces électromotrices de même fréquence et préférablement de même amplitude, l'intensité résultante dans l'antenne variera avec la phase de ces deux forces électromotrices. En particulier, elle sera nulle quand les deux forces électromotrices seront opposées et croîtra d'abord linéairement avec le décalage compté à partir de π. Si donc, par exemple, on excite l'antenne au moyen de deux forces électromotrices égales décalées de 150 degrés, par exemple, et que la parole ait pour effet de produire un déphasage de l'une de ces forces électromotrices par rapport à l'autre, l'amplitude dans l'antenne variera, diminuant pour les alternances du courant téléphonique amenant une augmentation du décalage, et augmentant, au contraire, pour les alternances du courant téléphonique amenant une diminution du décalage. Naturellement, on pourra agir sur la phase relative des deux forces électromotrices, soit en agissant sur une seule des deux forces électromotrices, soit en agissant en sens contraire sur les deux. Dans l'exemple cité plus haut, on pourra, par exemple, s'arranger pour que le déphasage entre les deux forces électromotrices correspondant au maximum de modulation passe de 120 à 180°, la valeur moyenne étant 150°.

Ce premier objet de l'invention peut être réalisé de la façon suivante :

On disposera d'un générateur de courants H. F. de faible puissance. On prendra deux dérivations sur le débit de ce générateur pour exciter, par exemple, deux amplificateurs de puissance à lampes à trois électrodes et on intercalera, dans les circuits de liaison à ces amplificateurs, des organes (selfs, capacités, résistances ou éléments de lignes artificielles) propres à changer la phase d'une manière permanente. On amènera par exemple de la sorte les tensions de commande des deux amplificateurs à présenter une différence de phase de 150°. Enfin, les circuits de sortie de ces deux amplificateurs seront couplés à l'antenne. Pour varier, sous l'action de la parole, la phase relative des tensions d'entrée à ces deux amplificateurs, on pourra opérer notamment de deux manières différentes :

1° Intercaler, dans les circuits de liaison du générateur aux amplificateurs, des selfs à saturation (amplificateurs magnétiques), dans lesquels la saturation sera obtenue par la superposition du courant dû à la parole à

Digitized by Google

un courant permanent. Si ces selfs à saturation sont introduites dans un circuit résistant réglé au voisinage immédiat de la résonance, la variation de la self entraînera une variation importante de la phase et une variation négligeable de l'amplitude ;

2° Superposer à la tension constante d'entrée des amplificateurs une tension modulée en quadrature avec la première. Si cette tension modulée est assez faible devant la première, on variera la phase de la tension résultante sans affecter de façon appréciable son amplitude (composition de 2 vecteurs à 90 degrés).

Dans ce cas, cette tension modulée serait obtenue bien entendu à partir d'une autre dérivation prise sur le générateur de faible puissance.

En vue de prendre avec plus de facilité ces différentes excitations avec leur phase convenable, il pourra être intéressant de constituer un générateur à champ tournant.

PHÉNOMÈNE DE CAPACITÉ

Quelques amateurs ont pu remarquer que lorsque le fil de retour de la grille, ou que le fil allant du transformateur basse fréquence d'un récepteur à la batterie de chauffage, était coupé, l'appareil récepteur paraissait néanmoins continuer à fonctionner.

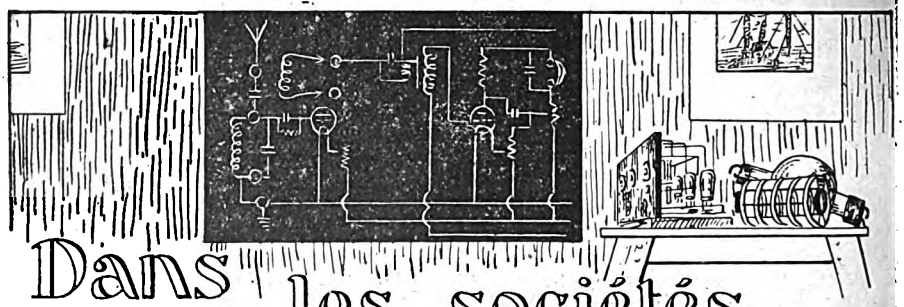
Ce phénomène est particulièrement apparent, lorsque, au cours d'une réception radiotéléphonique, on déconnecte le fil de grille pour insérer dans le circuit une petite batterie de grille. De fait, l'appareil fonctionnera d'une façon tout à fait satisfaisante sur des signaux faibles ou d'intensité moyenne, sans le secours de cette connexion.

La raison en est due aux effets de capacité des diverses parties composant l'appareil qui engendrent une certaine quantité d'énergie suffisamment grande pour maintenir la grille négative.

Pour un signal fort, l'énergie emmagasinée n'est pas assez considérable pour conserver ce potentiel négatif de la grille ; le signal « bloque », et la lampe déforme. Cette énergie est principalement accumulée et retenue par les condensateurs et les enroulements des transformateurs. Il existe toujours une certaine quantité de capacité de fuite dans un transformateur basse fréquence. Plus cette fuite est élevée et plus les condensateurs auxiliaires du poste offrent de capacité, plus on pourra percevoir avec netteté un signal intense, le circuit du fil de retour de la grille restant ouvert.

M. Papin.

Digitized by Google



Dans les sociétés

RADIO-ROUBAIX

Tous les sans-filistes s'accordent à reconnaître la valeur artistique de nos concerts radiophoniques. Notre audition d'hier diffusée par le poste de Lille a été relayée par les postes de l'École des P.T.T. de Paris, de Marseille, de Rennes et de Limoges. C'est donc la France entière qui a pu apprécier la haute tenue des concerts que nous organisons avec le concours de Radio-Roubaix.

Nos auditeurs ont eu la primeur d'une démonstration suivie d'expériences d'un nouvel appareil inventé par un de nos concitoyens, M. Mollet, et qui marque un progrès sensible dans le domaine de la musique des ondes.

La « Radiophonette » Radio-Roubaix diffère notablement des appareils de musique synthétique connus. Tandis que l'ingénieur Théremin utilise les phénomènes d'interférence de deux ondes hétérodynes, tandis que M. Givelet fait varier la hauteur de son donné par une lampe montée en génératrice de courant alternatif au moyen de selfs à prises multiples conjuguées avec des condensateurs de capacité variable, M. Mollet a eu l'ingénieuse idée d'employer la variation de l'émission électronique du filament en fonction du chauffage pour obtenir une gamme assez étendue déjà, avec une seule lampe à faible consommation, raccordée à un transformateur basse fréquence ordinaire.

Le Radiophone monolampe ou Radiophonette est constitué par une lampe à faible consommation, un support pour ladite lampe, un transformateur rapport 1/2, 1/3 ou 1/5 à volonté, un rhéostat, un bouton d'appel de sonnerie et quelques bornes, le tout disposé sur bois contreplaqué.

Le rhéostat ne peut pas être un rhéostat quelconque. C'est, on l'a deviné, par la seule manœuvre du rhéostat que l'on obtient les variations progressives de la hauteur du son. On choisira de préférence un rhéostat de 30 *à* 40 *ohms,* robuste et sans frottement direct du curseur sur l'enroulement ; ce genre de rhéostat très pratique se répand de plus en plus car il supprime l'usure des fils de la résistance et, dans le cas présent, permet la variation progressive du chauffage, sans à-coups dus à des mauvais contacts au passage du curseur sur certaines spires.

La manœuvre de l'appareil est on ne peut plus simple. Le bouton pressoir actionné avec un doigt de la main gauche établit à volonté le passage du courant de plaque, tandis que le rhéostat est manœuvré de la main droite à l'aide d'une tige coudée portant un repère se déplaçant en un large demi-cercle sur la face avant du radiophone. Les variations de chauffage de la lampe provoquent des modifications dans la hauteur du son ; les sons les plus graves sont obtenus avec le chauffage maximum et les plus aigus avec le chauffage minimum. Les transfos du commerce permettent habituellement de couvrir trois octaves et même un peu plus, ce qui est suffisant pour exécuter quelques morceaux faciles. Le réglage de l'instrument se fait en repérant au son les notes de la gamme sur une feuille de papier fixée sur la planchette avant, derrière

Digitized by Google

le curseur de la tige de manœuvre. Le bouton interrupteur permet à volonté les notes détachées ou filées, tandis qu'éventuellement le tremblement voulu de la main droite produit de larges vibratos expressifs, que seuls la scie musicale, la lame vibrante et le flexatone pouvaient donner jusqu'à présent. La difficulté, *pour ceux qui n'ont pas l'oreille* musicale, est de « *jouer* » juste ; ceci est une autre chose !

RADIO-CLUB D'HYÈRES ET DE LA RÉGION

Dans sa dernière réunion générale, le « Radio Club d'Hyères et de la Région » a été définitivement constitué. Après lecture de la correspondance, on procède à l'élection du Bureau qui a été ainsi constitué :

Président : M. le Docteur Minelle ; Vice-Président : M. Bouchet Noël ; Secrétaire général : M. Givaudan Marcel; Secrétaire adjoint : M. Gaud Louis ; Trésorier : M. Martelli Louis ; Trésorier adjoint : M. Coulet ; Conseillers : MM. Verilhac, Daelemans, Allemand.

Les statuts sont lus et approuvés.

Le Conseil d'Administration fait un pressant appel à tous les sans-filistes d'Hyères et de la région pour venir grossir le nombre déjà important des adhérents et décide que très prochainement, des cours et des conférences auront lieu pour le plus grand bien des amateurs et des profanes qui pourront ainsi s'initier et devenir des sans-filistes.

Entre autres avantages aussi, les amateurs trouveront dans la salle de laboratoire tous les appareils de mesure ainsi qu'une bibliothèque des meilleurs ouvrages de T.S.F., des revues, journaux, etc...

De plus, les membres pourront avoir des remises importantes chez les fournisseurs et constructeurs.

Pour inscription et renseignements écrire à M. Givaudan Marcel, Secrétaire général du R.C.H.R., 10, avenue des Iles-d'Or, Hyères (Var).

RADIO-CLUB ESPÉRANTISTE DE FRANCE

La dernière séance avant les vacances s'est tenue le Vendredi 8 Juin, à la Sorbonne comme de coutume, à 20 h. 45, en présence d'un nombreux auditoire.

Le programme était particulièrement intéressant.

D'abord, la causerie mensuelle d' « *Initiation* à l'Electricité et à la T. S. F. » par Henri Favrel, Ingénieur E.C.P., qui a traité l' « Induction ».

Ensuite, une causerie, avec expériences, de M. E. Aisberg, Ingénieur, sur le *Phonographe* Electrique avec pick-up.

Enfin, la présentation du superhétérodyne Radio - Baby L. L., des Etablissements L. Lévy, par M. G. Warnier.

Nous rappelons à tous les Radio-Amateurs que les séances du Radio Club sont publiques et gratuites, de même que les cours d'Esperanto faits sous les auspices du Radio-Club, et que tous renseignements peuvent être obtenus à ce sujet en écrivant à M. Henri Favrel, Ingénieur E. C P., Secrétaire, 27, rue Pierre Guérin, Paris (XVI^{e}).

— Al la Esperantistaj Radio Amatorej. Ni estus tre dankemaj, ke vi bonvolu helpi nian aferon kaj sarat empe Esperanton venante multnombraj al nia Klubo.

Digitized by Google

Dans les revues étrangères

AMÉRIQUE

RADIO (Mai 1928.)

Radio, la sauvegarde de l'aviation, par J. Garrick Eisenberg. Description, accompagnée de schémas et de photographie des appareils utilisés dans l'aviation des Etats-Unis.

Le haut-parleur électrodynamique, par G. M. Best.

Les hauts-parleurs électrodynamiques modernes se composent, en principe, d'un petit cone de papier solidaire d'une bobine très légère, placée dans un champ magnétique très puissant. La bobine est parcourue par les courants téléphoniques et entraîne le cone qui est libre de se mouvoir horizontalement.

Le champ magnétique doit être très puissant et, en pratique, ne peut guère être obtenu que par une excitation séparée. L'expérience a montré qu'il fallait compter de 1200 à 1400 ampères-tours.

La bobine mobile est faite en général sur un mandrin extra léger de papier d'un diamètre de 2,5 à 3 centimètres et l'enroulement comporte de 100 à 150 tours de fil émaillé de 2/10, en trois ou quatre couches. L'impédance est de l'ordre de 5 ohms à une fréquence de 100 cycles et de 10 ohms à 10.000 cycles.

L'électro-aimant d'excitation peut être prévu pour une alimentation en basse tension ; 6 volts par exemple. Dans ce cas, il est bobiné en fil de 10/10 émaillé et sa résistance est de l'ordre de 15 ohms. Dans le cas d'une alimentation à haute tension (80 à 150 volts), le bobinage est fait en fil de 15 à 20/100 et sa résistance est de l'ordre de 2500 ohms.

Les hauts-parleurs électrodynamique sont à l'heure actuelle tous du type « à cone libre » et, par conséquent, produisent deux ondes sonores ; l'une en avant, l'autre en arrière du cone. Les deux ondes interfèrent et se neutralisent partiellement, surtout aux fréquences basses. Pour éviter cet effet, le haut-parleur doit être monté sur un écran épais qui sépare l'avant et l'arrière du cone. Cet écran ne doit pas vibrer lui-même et doit être assez large pour être effectif aux fréquences basses. Par exemple, pour la bonne reproduction d'une note de 100 périodes, l'écran devra avoir un diamètre de 80 cm., de 1 m. 60 pour une note de 50 périodes, etc... On peut remplacer l'écran plan très encombrant par une boîte. C'est alors le périmètre extérieur qui compte. Par contre, il faut que l'arrière de la boîte soit très ajouré pour éviter les effets de résonance de l'air inclus. On peut aussi encastrer le cone dans un mur.

Comment les relations d'impédance affectent la qualité de réception, par Nelson P. Case.

On peut parfois constater que d'excellents transformateurs à basse fréquence associés avec un excellent haut-parleur donnent une mauvaise qualité de réception. C'est, en général, parce que les relations d'impédance entre les lampes et les transformateurs ne sont point satisfaites. Il faut toujours que l'impédance placée dans le circuit de plaque soit grande par rapport à l'impédance interne de la lampe.

Digitized by Google

RADIO-NEWS (Juin 1928.)

L'acoustique à la réception, par Charles Magée Adams.

L'emplacement du haut-parleur dans la salle de réception n'est pas indifférent. En particulier, il est recommandé d'éloigner le haut-parleur de l'appareil récepteur, à cause des bruits microphoniques.

Comment construire le Neutrohétérodine, par Herbert J. Reich.

Le neutrohétérodyne est un appareil à changement de fréquence dans lequel la longueur d'onde de transformation est de 650 mètres, les étages d'amplification intermédiaires sont neutralisés et blindés.

D'après l'auteur de l'article, les avantages du système sont les suivants :

1° Les transformateurs peuvent facilement être construits par les amateurs ;

2° La longueur d'onde de conversion élimine la double lecture sur le cadran du condensateur de changement de fréquence. Il est possible d'obtenir la sélectivité sans couper les bandes de modulation ;

3° Le récepteur est simple, de manœuvre aisée et donne une excellente qualité de réception et un large volume sonore.

4° Le blindage employé peut être construit par l'amateur.

RADIO (Mai 1928.)

Un récepteur à 5 lampes, par James Millen.

L'appareil comporte :

1 étage d'amplification à haute fréquence par une lampe à écran de grille.

1 lampe détectrice et trois étages d'amplification à basse fréquence par impédance.

RADIO BROADCAST (Juin 1928.)

Le nouveau tube de puissance, par Howard E. Rhodes.

Le tube UX 250 (CX 350) est probablement le dernier et le plus puissant des tubes de la série américaine. Les caractéristiques sont les suivantes :

Tension plaque : 250 à 400 et 450 volts maximum ;

Polarisation grille : 45 à 70 volts ;

Courant plaque : 28 à 55 milliampères ;

Impédance: 2100 à1800 ohms ;

Conductance : 1800 à 2100 micro-ohms ;

Puissance modulée sans distorsion: 0,9 à 4,65 watts ;

Facteur d'amplification : 3,8 ;

Filament : 1,25 ampères sous 7,5 volts ;

Ce tube peut fournir une puissance considérable.

RÉPUBLIQUE ARGENTINE

REVISTA TELEGRAFICA (Avril 1928.)

Radiotélémécanique, per Pédro G. Fleitas.

L'auteur décrit quelques types de relai et d'organes utilisés dans la télémécanique sans fil.

ANGLETERRE

POPULAR WIRELESS (5 Mai 1928)

Appareil à « Une lampe ».

Description d'un montage monolampe comportant une détectrice à réaction. Le couplage réactif est électromagnétique, mais dosé par un condensateur variable. L'appareil n'est prévu que pour les longueurs d'onde comprises entre 100 et 600 mètres.

« P. W. » construit le simple « télévisor ».

L'éditeur a entrepris la construction

Digitized by Google

d'un appareil de télévision, avec les pièces détachées vendues par la compagnie « Baird ». Après de grandes difficultés de montage, aucun résultat positif n'a pu être obtenu.

POPULAR WIRELESS (12 mai 1928.)

Notes sur la polarisation, par S. R. Wright.

La polarisation des grilles des lampes amplificatrices B.F. a le gros avantage de réduire la consommation de courant anodique et, en même temps, d'améliorer la qualité de réception. La polarisation devra être aussi forte que facile sans que, cependant, des déformations se produisent. On se rendra compte de ces dernières en insérant un milliampèremètre dans le circuit de plaque.

POPULAR WIRELESS (19 mai 1928.)

Votre autre programme, par K. de Rogers.

Quand les émissions ne nous plaisent point ou sont troublés par les parasites, il est agréable d'utiliser un phonographe avec « pick up ».

Pour obtenir une bonne réproduction, il est nécessaire d'observer certaines conditions Le pick up doit être incliné de façon telle que l'aiguille fasse un angle d'environ 60° avec la surface du disque.

Le bras droit avoir un assez grand diamètre. Le choix du type d'aiguille n'est nullement indifférent.

WIRELESS WORLD AND RADIO REVIEW (9 mai 1928.)

Amplificateur HF en cascade, par H. F. Smith.

L'auteur décrit un élément haute fréquence qui comporte un étage à résonance par transformateur accordé, avec enroulement de neutralisation. Le blindage est intégral.

AUTRICHE

RADIO-WELT N° 17.

Le « Neutro Reinartz' », par Robert P. Ehrenzweig.

C'est un appareil à quatre lampes comportant :

1 étage d'amplification à haute fréquence par transformateur accordé et neutralisé ;

1 lampe détectrice avec réaction suivant le schéma Reinartz ;

1 BF à transformateur ;

1 BF à résistance.

RADIO-WELT N° 18.

Le film accenotiqué, par Dr. Guido Bogier.

Description d'un procédé d'enregistrement simultanée des images et des sons dans un film cinématographique.

ALLEMAGNE

FUNK (Heft 18.)

La lampe à écran de grille, par Albrecht Forstmann.

Etude théorique de l'amplification et de la répartition des capacités dans la lampe à écran.

DER FUNKSPRUCH (Heft 19.)

La neutralisation par Walter Mendelsohn.

Etude élémentaire de la neutralisation et procédés pratiques pour réaliser des condensateurs de neutralisation.

Digitized by Google

La réproduction électrique des disques phonographiques, par Erich Schwandt.

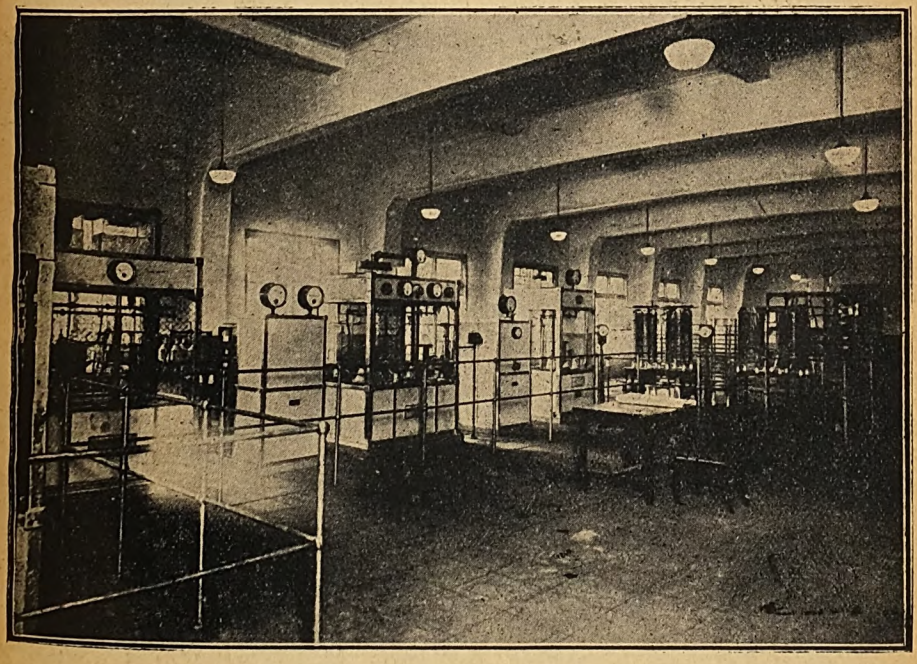
Après cet exposé, les principes théoriques sur lesquels sont basés la réproduction électrique des disques, l'auteur décrit un type de phonographe électrique construit par la société Polyfar.

Le pick up est branché aux bornes d'une résistance variable qui sert de contrôle d'intensité. Aux bornes du pick up, on branche également une forte inductance et une capacité en série. Ce dispositif a pour but le filtrage du bruit de l'aiguille.

Le pick up attaque directement la grille d'une lampe. Celle-ci est couplée à une seconde lampe très puissante.

Le haut-parleur est du type électrodynamique Rice Kellog. L'alimentation totale est faite sur le secteur électrique.

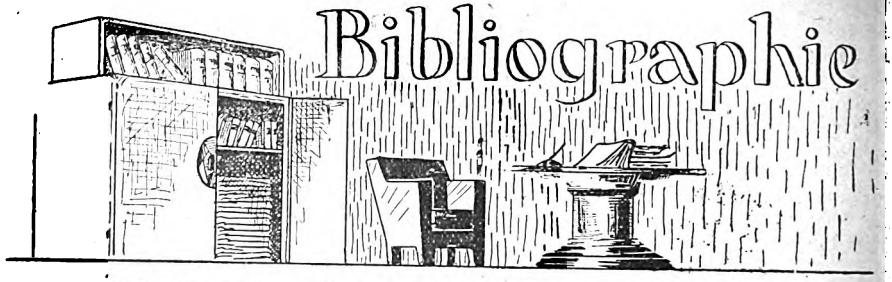
L. C.



RADIO J. O. A. K.

La salle des appareils émetteurs de la nouvelle station de Singo-Muro à Tokio (Japon)

Digitized by Google



Documentation fiscale sur fiches — *Recueil de 72 fiches 17 1/2 × 8 1/2 parues en 1927 dans la Revue Technique « La Comptabilité et les Affaires », 22, Rue de l'Arcade, Paris-8 — Prix : 20 francs.*

Le développement pris en ces dernières années par les questions fiscales a été tel qu'il a produit une floraison importante et variée d'ouvrages théoriques et pratiques sur la doctrine et la jurisprudence fiscales.

Ces ouvrages sont d'une utilité incontestable, mais leur consultation demande souvent un temps dont beaucoup de lecteurs ne peuvent pas disposer : c'est pourquoi l'idée de condenser la documentation fiscale sur des fiches de format réduit et de classement facile a connu le plus grand succès.

Ce succès a été tel que la première série de 72 fiches publiée en 1927 par la « Comptabilité et les Affaires » a été rapidement épuisée et qu'il a dû être procédé à un nouveau tirage spécial de ces fiches, formant le recueil actuellement mis en vente.

Cette première série concerne les impôts directs : contribution foncière des propriétés bâties, contribution foncière des propriétés non bâties, redevance des mines, impôt sur les bénéfices industriels et commerciaux, taxe spéciale sur le chiffre d'affaires.

La série des impôts directs est continuée en 1928 dans la Revue « La Comptabilité et les Affaires : elle sera suivie d'une deuxième série consacrée aux impôts indirects et d'une troisième série relative aux droits d'enregistrement.

Chaque série comporte des fiches armatures correspondant à l'une des grandes divisions d'un des trois cycles, des fiches auxiliaires de hauteur plus réduite consacrées à l'étude d'un paragraphe de chaque division et des fiches secondaires pour le développement de chaque question le nécessitant.

Des fiches d'actualité serviront à la mise à jour de la documentation : toute modification légère apportée à la législation ou à la jurisprudence s'y trouvera relatée ; en cas de modifications profondes, les fiches intéressées seront refondues.

Il n'est pas douteux que cette documentation ainsi tenue à jour et classée rationnellement dans un fichier rendra les plus grands services au monde des affaires constamment aux prises avec les administrations fiscales.

ON OFFRE..., ON DEMANDE

Sous cette rubrique nous insérons, au prix de 1 fr. par mot (0 fr. 50 pour les abonnés) — minimum 10 mots, — les petites annonces non commerciales de nos lecteurs. Les prix y sont indiqués nets, frais d'expédition à la charge de l'acheteur. — Adresser les offres aux annonceurs aux bureaux de la Revue, en mentionnant le numéro de l'annonce, sur une feuille séparée et avec un timbre de 0 fr. 50 pour chaque annonce à laquelle on répond. — Nous bornant simplement à transmettre les offres de nos lecteurs aux intéressés, les objets annoncés ne sont pas visibles à nos bureaux, et nous déclinons toute responsabilité en cas de non réponse des annonceurs.

ON OFFRE....

933. — Collection T. S. F. Moderne, Avril 1920 à Juin 1928, à céder bas prix,

934. — Collection complète Q. S. T. Français, faire offre T. S. F. Moderne.

L'Imprimeur-Gérant : André SUZAINE, 4, Rue de la Poste, Sedan

Digitized by Google

SEPTEMBRE 1928

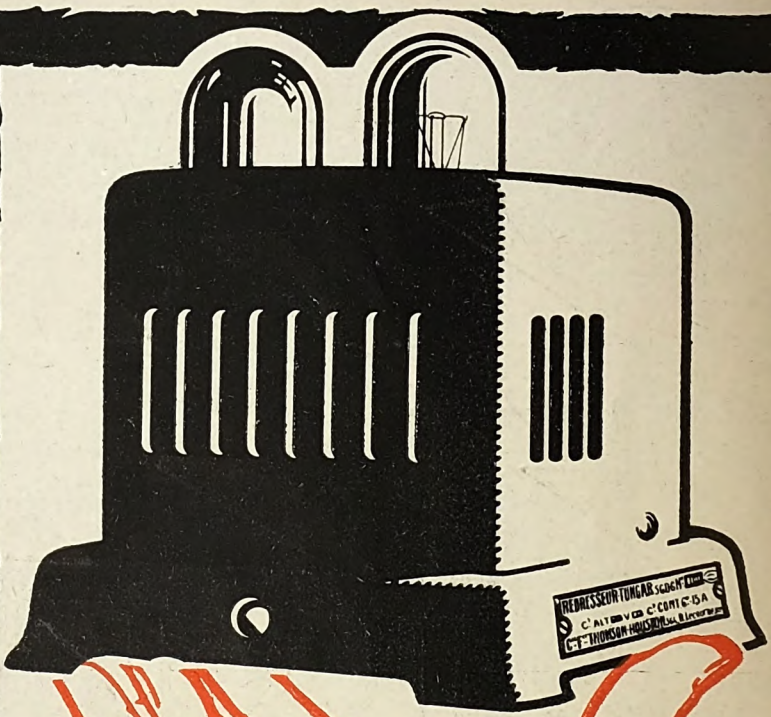
Se 12 a

LA T.S.F. MODERNE

REVUE MENSUELLE
9e ANNÉE
N° 98

LE NUMÉRO :
France... 3 fr. 75
Etranger. { 4 fr. 50 / 5 fr.

Digitized by Google



LE NOUVEAU

"TUNGAR JUNIOR" DUPLEX

DE LA

COMPAGNIE FRANÇAISE
POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS
THOMSON-HOUSTON

SOCIÉTÉ ANONYME · CAPITAL 500.000.000 FR

SIÈGE SOCIAL 173 BOULEVARD HAUSSMANN - PARIS VIII^e

TÉLÉPH. ELYSÉES 88-70 à 88-79 — ADR. TÉLÉGR. GÉNÉTRIC-PARIS

Recharge les Batteries de

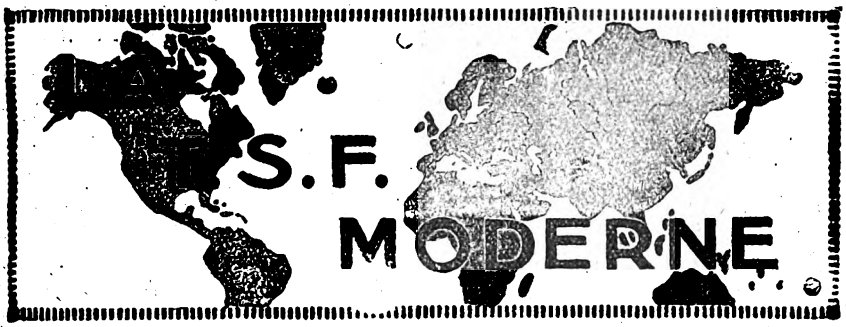
4 - 40 et 80 Volts

DEMANDEZ LA NOTICE LM

SERVICE DES REDRESSEURS

364, Rue Lecourbe - PARIS (15e)

Digitized by Google



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ
9, Rue Castex — PARIS-4e

NUMÉRO 98 SEPTEMBRE 1928

SOMMAIRE

ÉMISSION ET RÉCEPTION PAR UN RÉCEPTEUR A SUPERRÉACTION
G. Beauvais, Agrégé de l'Université

L'ALIMENTATION DES RÉCEPTEURS DE T. S. F.
Etat actuel, Derniers Progrès
par L. G. Veyssière

LES REDRESSEURS AU TANTALE (Suite)
par I. Innocenti, Ing. civil des Ponts et Chaussées

DE L'APPLICATION DES EFFETS DE LA CAGE DE FARADAY AUX POSTES RÉCEPTEURS DE T. S. F.
par M. Papin

TROISIÈME CONGRÈS JURIDIQUE INTERNATIONAL DE LA T. S. F. (Programme)

LES CRISTAUX DE QUARTZ. Applications pratiques en T. S. F.
A. Hinderlich

Q. R. K. : La Question des Haut-Parleurs
par L. Chrétien, Ing. E. S. E.

HORAIRE DES TRANSMISSIONS

ONDES COURTES :
Le réseau des émetteurs français et la tentative de traversée de l'Atlantique

INDICATIFS ENTENDUS

CHEZ LES CONSTRUCTEURS : Un nouveau modèle de Cadres G. L.

QUELQUES BREVETS

DANS LES SOCIÉTÉS

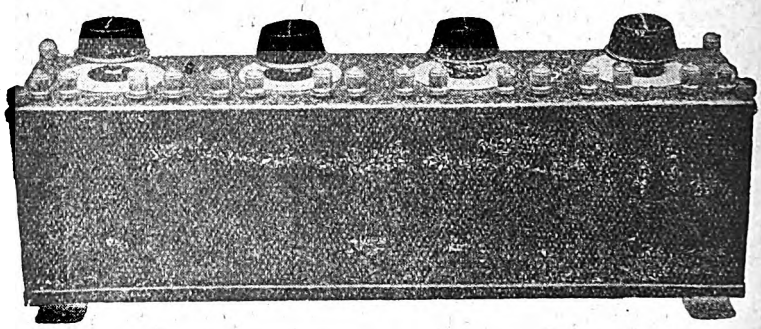
DANS LES REVUES ÉTRANGÈRES

BIBLIOGRAPHIE

Digitized by Google

SPÉCIALITÉ DE BOBINAGES
— POUR LABORATOIRES —

TRANSFOS H. F. & M. F. de tous Modèles — OSCILLATRICES
SELFS SEMI-APÉRIODIQUES - SELFS DE CHOC, etc.
TOUS LES BOBINAGES décrits dans « La T. S. F. Moderne »



Notre AMPLI MF 524, type 1928

Cet appareil de haute précision, **scrupuleusement réalisé** d'après les données de « La T. S. F. Moderne », est entièrement **GARANTI sur FACTURE** contre tout vice de construction et de matière.

Bobinage rangé — Cage de Faraday **intégrale,** cloisonnée en laiton émaillé au four (noir craquelé). — **Présentation impeccable — Haut rendement.**

AMPLI 524 modèle A, 1 filtre + 2 MF Prix **390** frs
— — **B,** 1 filtre + 3 MF — **490** frs
Taxe de luxe en sus

Notre table MF 526 décrite dans "La T.S.F. Moderne" nº 94, permettant la construction rapide et sans aléas de tous les changeurs de fréquence.

Table 526 complète 1 filtre + 2 MF	**330** frs
Filtre seul monté sur broche accordé, l'un.....	**70** frs
Transfos MF monté sur broche accordé, l'un....	**70** frs

Modèles brevetés et déposés

Tous nos appareils sont garantis **étalonnés séparément** à l'Hétérodyne de mesure et devant l'acheteur s'il le désire (téléphoner pour rendez-vous).

ÉTALONNAGE, **15** fr. — COURBES D'ÉTALONNAGE, **25** fr. par appareil

Catalogue N° 33 : France **0** fr. **50** — Etranger **1** fr. **50**

MM. les fonctionnaires de l'Administration des P. T. T. sont priés de s'adresser pour leurs commandes au **Comptoir Franco-Américain,** *17, Rue Littré, PARIS-6e. Téléphone : Littré 13-92.*

ATELIERS LAGANT

170-17[illegible]y
à Boulogne
Billancourt
(Seine)

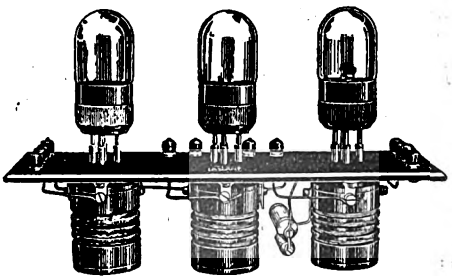


Table M. F. 526

Téléphone :
BOULOGNE 12.01
Chèques Postaux
PARIS 95.303

Digitized by Google

LA T.S.F. Moderne
9e Année
Septembre 1928
N° 98

Emission et Réception par un Récepteur à Superréaction

par G. Beauvais,
Agrégé de l'Université

Lorsqu'on se sert de postes à superréaction pour recevoir des ondes très courtes, on constate que si deux postes écoutent la même transmission, ils s'entendent mutuellement, ce qui n'est souvent pas sans causer quelque gêne pour l'emploi de ce genre de postes de réception.

Le mécanisme de cet effet est le suivant : on sait que lorsqu'un poste de superréaction est en fonctionnement des oscillations s'amorcent dans le circuit oscillant du poste pour s'éteindre immédiatement après, et cela un nombre de fois par seconde égale à la fréquence du circuit de modulation, par exemple 10.000 fois par seconde.

La réception par le poste à superréaction est d'ailleurs due à la détection par le poste lui-même des oscillations précédentes dont le régime est variable et dont l'amplitude maxima est fonction de l'amplitude des ondes reçues.

On sait, en effet, que sous l'action du circuit modulateur à fréquence inaudible, l'on doit considérer que la résistance du circuit oscillant du poste est, au cours d'une période de modulation, successivement positive, nulle, négative, pour redevenir enfin positive ; et que les oscillations qui s'amorcent dans le circuit oscillant et dont les amplitudes augmentent constamment pendant la durée où la résistance de ce circuit est négative, ont constamment une amplitude proportionnée à

Digitized by Google

celles qu'avaient les oscillations imposées dans le circuit oscillant sous l'influence des ondes reçues pendant l'espace de temps où la résistance de ce circuit était de valeur très petite ou nulle.

On peut donc dire qu'au cours d'une période du circuit modulateur, le poste n'agit en récepteur et n'est sensible aux ondes incidentes que pendant le temps où la résistance du circuit oscillant est petite ou nulle, tandis qu'il agit en oscillateur pendant la période suivante.

Même lorsque le poste ne reçoit rien, des oscillations s'amorcent et s'éteignent périodiquement dans son circuit oscillant avec une amplitude variable et le plus souvent très faible.

Le poste superréaction agit donc comme un émetteur rayonnant dans l'espace des trains d'ondes qui se succèdent périodiquement avec une fréquence égale à celle du circuit modulateur.

Bien que ces différents trains d'ondes de très faible puissance n'aient pas des amplitudes maximas égales, ils n'en agissent pas moins sur un autre récepteur et cela d'autant plus facilement que ce récepteur est plus sensible, ce qui est le cas des récepteurs à superréaction; dans ce dernier cas la réception va prendre une forme particulière due à des phénomènes stroboscopiques entre les systèmes modulateurs des deux récepteurs. Si ces systèmes modulateurs ont des fréquences légèrement différentes, il arrivera que les trains d'onde émis par le premier récepteur pourront arriver à une phase ou à une autre du fonctionnement du poste récepteur à superréaction. Si le train d'onde arrive à un moment où le récepteur est sensible, il sera reçu ; mais s'il arrive au moment où le récepteur n'est pas sensible, il ne sera pas reçu ; la fréquence des signaux reçus sera, par conséquent, donnée par la stroboscopie du système modulateur du poste jouant le rôle de poste émetteur, par le système modulateur du deuxième poste marchant en récepteur cherchant à recevoir le premier. On entendra donc, dans ce dernier, un son musical dont la hauteur est égale à la différence des fréquences de ces deux systèmes modulateurs ; on pourra, par suite, changer la note de réception en changeant la fréquence de modulation soit de l'émetteur, soit du récepteur. On pourra même empêcher que les deux récepteurs ne se gênent à la réception en cherchant à recevoir un poste éloigné, rien qu'en accordant très rigoureusement à la même fréquence les systèmes modulateurs des deux récepteurs. Malheureusement, c'est là un réglage qui ne se maintient pas facilement et qui rend, par suite, cette méthode délicate.

Un autre phénomène extrêmement curieux se produit lorsque deux récepteurs à superréaction s'écoutent mutuellement sur des ondes très courtes, comme cela arrive si l'on veut se servir de chacun des récepteurs successivement comme émetteur pour correspondre avec l'autre

Digitized by Google

poste agissant en même temps comme récepteur, ce qui est possible d'après ce que nous venons de voir plus haut.

Ce phénomène est le suivant : Supposons que le premier poste A restant sur un certain réglage, le deuxième poste B cherche à l'entendre et y arrive en manœuvrant le réglage de son circuit oscillant. A ce moment, B entend A, mais A n'entend pas B, pour y arriver A devra modifier le réglage de son circuit oscillant, il y arrivera, d'ailleurs, très facilement « en diminuant légèrement sa longueur d'onde, mais lorsque A aura effectué cette manœuvre B ne l'entendra plus ; pour retrouver A, B sera forcé de modifier de nouveau son réglage « en diminuant », lui aussi, sa longueur d'onde ; mais alors A ne l'entend plus de nouveau, et pour retrouver B, A sera encore forcé de « diminuer » sa longueur d'onde et ainsi de suite chacun des postes devant « diminuer » chaque fois sa longueur d'onde pour retrouver l'autre.

Le même phénomène se produit lorsqu'on veut combiner un poste à ondes très courtes, de façon que les mêmes lampes et le même circuit oscillant servent successivemnt à faire de l'émission (téléphonique, par exemple) et de la réception en superréaction. Si l'on se contente, sans plus, de faire les commutations nécessaires à la modification du poste pour passer de l'émission à la réception et inversement, on constate que les deux postes ne s'entendent pas, car tout se passe comme si l'émission se faisait sur une onde plus courte que celle sur laquelle le poste était réglé l'instant précédent où il agissait comme récepteur. Pour pouvoir obtenir une liaison bilatérale sans avoir à retoucher à chaque instant au circuit de haute fréquence, il est nécessaire que le combinateur servant à passer du fonctionnement « émetteur » au fonctionnement « récepteur » agisse, non seulement pour modifier le montage du poste, mais encore agisse sur le circuit oscillant lui-même de façon à ce que pendant le fonctionnement du poste en réception, soit la capacité, soit la self du circuit oscillant se trouve diminuée de la quantité voulue pour recevoir le correspondant et reprenne sa valeur primitive pendant le fonctionnement du poste en émetteur.

Le moyen le plus simple d'y arriver consiste à disposer une boucle de fil couplée d'une manière variable à la self du circuit oscillant du poste.

Cette boucle complètement isolée se trouve courtcircuitée sur elle-même pour former un circuit fermé par la manœuvre du combinateur établissant les commutations nécessaires pour le fonctionnement en réception, tandis qu'elle se trouve ouverte par la manœuvre inverse amenant le poste au fonctionnement en émission.

Cette boucle lorsqu'elle est ouverte n'a pas d'action sur le circuit

Digitized by Google

oscillant, tandis que si elle est fermée, elle agit pour diminuer la self du circuit oscillant, et cela d'autant plus qu'elle est couplée plus fortement avec lui.

Il est donc facile par la manœuvre du couplage de cette boucle qui n'agit que dans la position réception, de se régler de telle sorte que le combinateur fasse non seulement les modifications du poste nécessaires pour passer d'émission à réception avec les mêmes lampes et le même circuit oscillant mais encore effectue les changements de longueur d'onde nécessaires pour contrebalancer le phénomène exposé plus haut.

On arrive ainsi à pouvoir passer d'émission à réception et inversement par la simple manœuvre d'un bouton sans n'avoir plus aucune retouche à effectuer sur l'accord du circuit oscillant.

G. BEAUVAIS.
Agrégé de l'Université.

On dit que...

Les Emissions Radio-Toulouse de la Radiophonie du Midi ont procédé ces jours derniers à des essais très intéressants d'un nouveau piano établi sur des données techniques toutes modernes et établi spécialement pour les auditions radiophoniques et pour les enregistrements électriques phonographiques.

Ce nouveau piano dont le brevet appartient à M. Basiaux permet d'éviter les résonances métalliques que possèdent tous les pianos et qui sont enregistrées par les microphones et reproduites fort désagréablement à la réception.

Les lettres et rapports reçus après ces expériences ont permis de constater le succès complet des essais. Toutes les notes de ce nouveau piano sont reproduites en effet de façon absolument parfaite sans vibrations annexes et sans harmoniques.

On peut croire qu'avant peu, tous les grands postes adopteront de pareils instruments ainsi que les grandes Compagnies de disques.

Il appartenait à un poste comme Radio-Toulouse d'être le premier poste français à faire de tels essais.

Digitized by Google

L'ALIMENTATION DES RECEPTEURS DE T. S. F.
Etat actuel - Derniers Progrès

Quoique très certainement non définitive, on peut considérer cependant la technique de l'amplification radiophonique comme solidement établie et relativement simple. Les appareils récepteurs se perfectionneront encore soit au point de vue de la manœuvre d'accord, soit au point de vue de l'amplification, se simplifieront au point peut-être de devenir réellement à la portée de tous, mais tant que l'on emploiera des tubes à décharge électronique et à cathode incandescente vulgairement appelés « lampes », l'alimentation de celles-ci restera le problème le plus complexe de la technique radiophonique. On peut assurer qu'elle est le principal obstacle à une large diffusion de la T. S. F. Un poste récepteur représente un certain capital initial que beaucoup de personnes consentiraient à sacrifier s'il n'était nécessaire par la suite d'assurer les frais périodiques occasionnés par l'alimentation et aussi de subir la sujétion résultant de la nécessité d'effectuer de fréquentes vérifications des sources d'alimentation, obligation insupportable pour l'usager au sens strict du mot.

Certes, il existe de nombreuses solutions dont quelques-unes simples et économiques permettent d'alimenter les récepteurs à partir de différentes sources d'énergie. Des progrès notables ont été réalisés dans cette voie et méritent d'être signalés. Il nous a paru utile pour nos lecteurs de faire un résumé succinct et complet à la fois des principaux systèmes employés en insistant particulièrement sur les nouveautés réalisant un progrès certain, ce qui n'est pas toujours le cas. Un poste récepteur comprend principalement deux sources d'énergie : une source d'énergie de voltage relativement élevé : 80 volts et plus de faible intensité (15 à 20 milliampères au maximum, pour un poste de 7 lampes), ensuite une source d'énergie à faible voltage (4 volts au plus) d'intensité relativement grande, 60 milliampères au moins par lampe. La différence des intensités demandées, plus que les tensions, modifiera considérablement dans chaque cas les méthodes et les appareils utilisés pour l'obtention des courants exigés. Nous diviserons notre étude en deux groupes principaux :

1° Alimentation des anodes ;
2° Alimentation des cathodes.

Alimentation des anodes.

Remarquons tout de suite que l'alimentation des plaques est souvent plus facile que celle des cathodes. La vulgaire pile de 60 ou 80 volts alimente encore la

Digitized by Google

plus grande partie des récepteurs. Elle constitue une solution onéreuse en ce sens que sa durée maxima est limitée à quelques mois au plus. Il faut cependant reconnaître que la fabrication des piles de plaque a fait de notables progrès. Les maisons sérieuses ne livrent que des produits impeccables avec toute garantie contre des vices de construction et cela à un prix relativement modique. Mais la meilleure pile s'use inévitablement : un beau jour, l'audition faiblit, puis disparaît : la pile est usée : il faut la renouveler. Cette constation s'accompagne inévitablement de petits tâtonnements : est-ce la faute de la pile ? est-ce l'accumulateur qui est déchargé ? Bref, cela n'est ni pratique, ni économique. La pile n'est intéressante et pour ainsi dire irremplaçable que pour l'amateur éloigné de tout secteur électrique, comme il s'en trouve et s'en trouvera longtemps encore dans les campagnes. Diverses solutions ont été envisagées pour obtenir la tension anodique nécessaire au fonctionnement des tubes électroniques. Un moyen intéressant consiste à employer un accumulateur de 80 volts, par exemple, que l'on charge au moyen du courant continu ou du courant alternatif redressé. L'emploi d'un accumulateur est très utile pour l'amateur. Il remplace entièrement la pile dans ses applications les plus diverses, avantageusement même, puisque sa résistance intérieure est excessivement faible. En plus, il peut fournir très facilement toutes les tensions intermédiaires voulues. Son débit maximum est considérable vis-à-vis des intensités demandées, de sorte que les postes les plus puissants peuvent être alimentés normalement sans crainte de surcharge. Pour l'usager, cette solution est moins pratique. L'entretien d'un accumulateur demande une surveillance attentive de la charge, de la densité de l'électrolyte et de son niveau.

Charge des accumulateurs.

Si l'on dispose du secteur continu, rien de plus facile que la charge d'un accumulateur de 80 volts : il suffit de brancher l'accumulateur sur le secteur avec une résistance R en série facilement calculable d'après la capacité de l'accumulateur en question. On pose :

$$\frac{110 - \text{tension moyenne accu}}{R} = 1/10 \text{ capacité}$$

d'où R = (110 — 90) × (10 fois la capacité de la batterie).

Souvent, on prend R un peu plus grand que la valeur donnée ci-dessus et on laisse constamment l'accumulateur en charge en dehors des heures d'audition. Une lampe d'éclairage convenablement choisie convient très bien pour ce usage.

Il peut être utile de rappeler à ce sujet l'équivalence électrique de

Digitized by Google

valeurs des intensités lumineuses indiquées sur les lampes d'éclairage. Le nombre de bougies indiqué correspond à une consommation égale en watts pour les lampes monowatt, et à un nombre de watts égal à la moitié seulement pour les lampes demiwatt. Pour trouver la résistance de la lampe utilisée, on a pour les lampes monowatt :

$$\text{bougies} = \frac{110^2}{R}$$

$$\text{d'où } R = \frac{110^2}{\text{bougies}}$$

Recharge des accumulateurs de 80 volts sur le secteur alternatif.

Aucune précaution spéciale de régulation n'est indispensable pour maintenir la charge constante. On règle seulement le débit moyen. Le courant convenablement redressé, est amené à la tension nécessaire pour la charge de l'accumulateur. Du reste, nous retrouverons tous ces redresseurs pour la charge des accumulateurs de 4 volts : il suffit de les adapter à la tension et au débit nécessaires.

Cette recharge s'effectue au moyen de redresseurs dont nous connaissons un grand nombre de types. Citons notamment les redresseurs à cathode chaude utilisant le phénomène de la décharge électronique pure ou non ; les redresseurs à atmosphère gazeuse et à électrodes dissymétriques ; les redresseurs à contacts et à conductibilité unilatérale, soit à surface sèche, soit du genre électrolytique; les redresseurs colloïdaux ; les commutateurs tournants ou glissants ; les redresseurs à lame vibrante, les redresseurs à vapeur de mercure et enfin les commutatrices. Les redresseurs à décharge électronique sont robustes, silencieux et de bon fonctionnement; néanmoins, leur débit est peu considérable, suffisant pour la charge des batteries de 80 volts à faible capacité, mais insuffisant pour la charge des accumulateurs de 4 volts. On augmente notablement le débit en utilisant une enceinte remplie de gaz à une certaine pression. Les électrons dans leur trajet provoquent l'ionisation du gaz utilisé et le courant augmente dans de grandes proportions. Le type usuel de ces redresseurs est le « Tungar », dénomination formée par les premières lettres du mot « tungstène » (cathode) et argon (atmosphère gazeuse) — (Tung-ar). Du reste, ce redresseur a reçu des perfectionnements notables, augmentant encore le débit et la protection de la cathode contre les bombardements ioniques qui tendent à la désagréger.

Un avantage très intéressant en l'occasion réside dans la possibilité de redresser avec un seul élément des tensions relativement élevées et cela en toute sécurité.

Les redresseurs à surfaces sèches ou liquides et les redresseurs colloïdaux peuvent redresser des courants beaucoup plus intenses, mais se prêtent mal au redressement de tensions élevées pour les-

Digitized by Google

quelles des précautions particulières sont indispensables.

Les redresseurs à lames vibrantes ou glissantes sont sujets à des dérangements mécaniques et en plus ne sont pas silencieux, bien que des perfectionnements importants y aient été apportés, notamment en ce qui concerne la suppression des étincelles de rupture.

Les commutatrices constituent évidemment une excellente solution onéreuse cependant et ne doivent être employées qu'avec des disjoncteurs appropriés pour couper la batterie en charge dans le cas d'un arrêt accidentel du secteur. Elles sont constituées généralement par l'assemblage d'un moteur fonctionnant sur le secteur alternatif et d'une dynamo fournissant le courant continu. Les redresseurs à vapeur de mercure ne présentent aucune difficulté de montage. Leur rendement est d'autant meilleur que la tension à redresser est plus élevée. Aux environs de 80 volts, ce rendement est approximativement de 80 pour cent. Ceci joint à leur grande robustesse en fait des appareils extrêmement avantageux, mais malheureusement d'un prix un peu prohibitif.

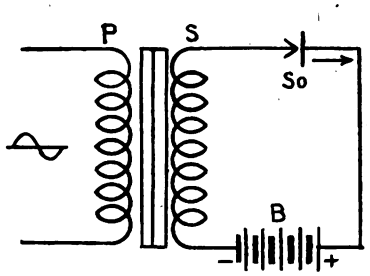


Fig. 1

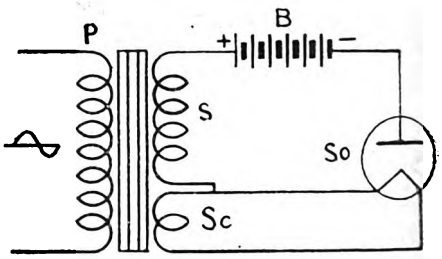


Fig. 2

Le montage de principe pour la charge d'un accumulateur à partir du courant alternatif et au moyen d'un redresseur, est représenté sur la fig. 1. Le transformateur T a uniquement pour but de transformer la tension du réseau en toute tension désirée. La batterie B est insérée en série avec la soupape SO de redressement. La flèche indique le sens de conductibilité de la soupape. Si nous utilisons une valve à cathode chaude un troisième enroulement sc ou une prise intermédiaire est prévue sur le transformateur pour fournir le courant de chauffage. Le montage est celui de la fig. 2. Ces montages ne redressent qu'une alternance. Pour obtenir un redressement total du courant on doit employer deux ou plusieurs groupes de deux soupapes. Un montage courant est représenté fig. 3.

On peut obtenir le même résultat avec une valve à deux plaques symétriquement disposées de part et d'autre d'une cathode unique rectiligne ou en V - fig. 4.

La batterie à charger est insérée

Digitized by Google

entre les bornes + et — de la figure. Naturellement, des rhéostats peuvent être prévus pour le chauffage des cathodes.

Le montage équivalent avec des redresseurs à conductibilité unilatérale s'obtient en supprimant sim-

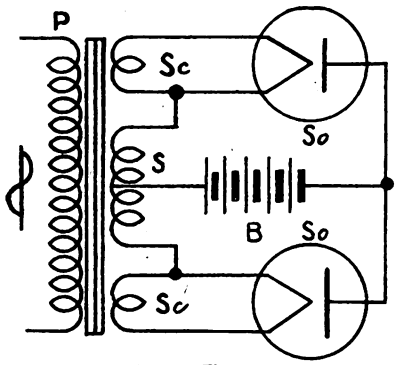


Fig.3

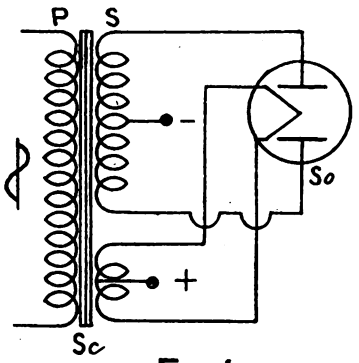


Fig.4

plement les enroulements pour le chauffage des cathodes. Dans le cas où les tubes à cathode chaude

également redresser les deux alternances au moyen d'un seul tube à décharge, fig. 5. A cet effet, deux

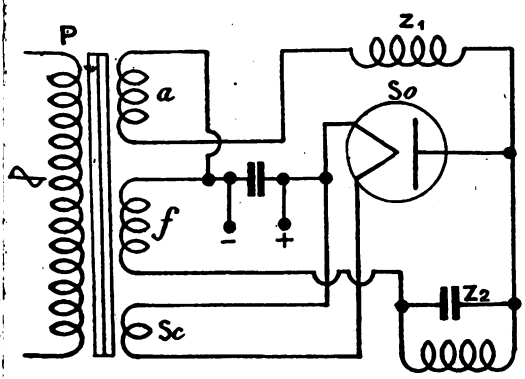


Fig.5

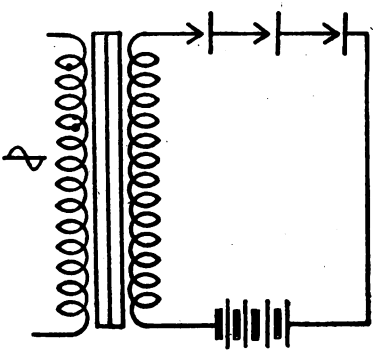


Fig.6

employés sont des types dits à décharge avec gaz et à électrodes dis-

enroulements a et b sont prévus sur les transformateurs. Ils sont

Digitized by Google

connectés à l'anode par leurs extrémités, où apparaissent des tensions de même sens, l'une à travers une impédance Z 1, l'autre à travers un circuit Z 2, présentant une réactance de capacité. Dans ces conditions et pour des valeurs convenables de Z 1 et Z 2, le système fonctionne comme un redresseur à une valve particulière pour chaque alternance. Certains redresseurs, notamment les soupapes à conductibilité unilatérale, les redresseurs électrolytiques, colloïdaux, etc... ne peuvent rectifier des tensions supérieures à une valeur critique donnée. Pour obtenir des tensions continues plus élevées, il est nécessaire de grouper plusieurs cellules en série, fig. 6. Cependant pour que le fonctionnement soit stable, il est indispensable d'avoir des cellules rigoureusement identiques, ce qui est assez difficile à obtenir. Dans le cas de soupapes non homogènes, notamment à périodes de fermeture différentes, il peut arriver que l'une des cellules coupe le courant alors que les cellules restantes sont encore conductrices. La première cellule supporte seule la quasi totalité de la tension redressée. Si cette tension dépasse la valeur critique de sécurité, la cellule est mise hors d'usage. On peut obvier en partie à cet inconvéenient en faisant travailler individuellement chaque cellule de redressement sur un circuit indépendant, S_1, S_2, S_3, fig. 7.

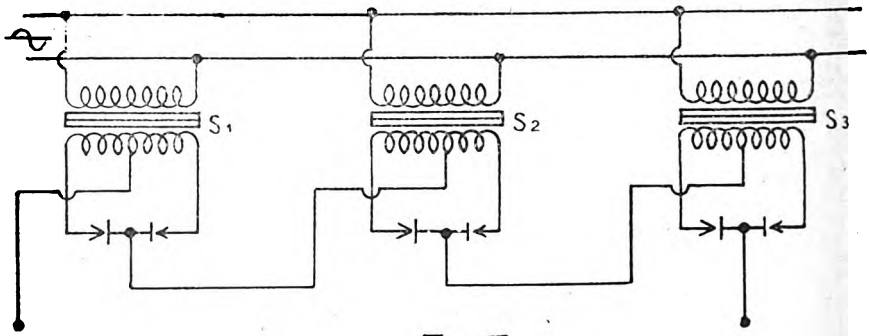


Fig. 7

Personnellement nous avons émis l'opinion qu'une amélioration sensible peut être obtenue en shuntant chaque soupape par un condensateur c de capacité telle que toute surtension dangereuse est évitée dans les intervalles de temps séparant la coupure du courant dans chaque soupape, fig. 8. La non-homogénéité des soupapes est compensée par les capacités C.

Alimentation des anodes directement par le courant continu ou alternatif du secteur de distribution d'électricté.

C'est évidemment la solution la plus séduisante en raison de la

Digitized by Google

simplicité de manœuvre puisque celle-ci s'opère par la simple mise en place d'une prise de courant comme pour une lampe d'éclairage.

Branchement sur le secteur continu.

La tension d'un secteur continu est loin d'être constante. La commutation introduit des ondulations de période déterminée, peu profondes, il est vrai, mais suffisantes pour rendre le courant inutilisable directement pour fournir la tension anodique d'un récepteur. En plus, les étincelles aux balais produisent des perturbations ayant un front très raide et pouvant exciter par choc les circuits oscillants. Cela a surtout lieu lorsque l'installation de réception se trouve à proximité soit d'un générateur continu, soit d'un moteur branché sur le secteur.

Les balais doivent donc être calés exactement pour éviter toute étincelle. En tous cas, le récepteur doit être protégé contre ces deux genres de perturbations.

En général, la force électromotrice peut approximativement être représentée comme en fig. 9. Si nous avons une dynamo à deux pôles faisant n tours par seconde et si nous avons n^1 lames du collecteur, la fréquence des ondulation est de $F = n^1$ par seconde. Cette fréquence peut être éliminée en interposant entre le secteur et l'appareil récepteur un filtre pas-se-bas de fréquence propre inférieure à la fréquence F.

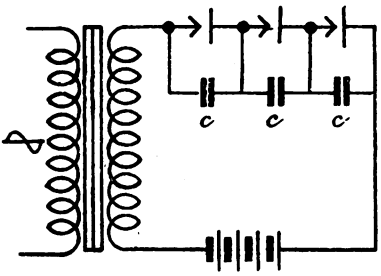


Fig. 8

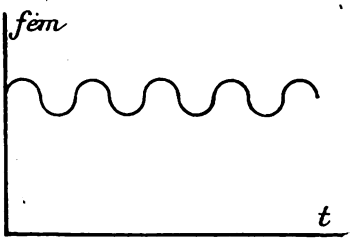


Fig. 9

La fig. 10 représente un filtre avec une seule self. Sur la fig. 11, on utilise deux selfs qui peuvent être bobinées sur un même noyau magnétique, fig. 12. Ces deux derniers filtres présentent l'avantage d'isoler entièrement le récepteur des perturbations du réseau de fréquence inférieure à la fréquence du filtre. Généralement, les filtres du commerce ont une certaine résistance ohmique de quelques milliers d'ohms de sorte que si l'on a un récepteur absorbant 10 milliampères, la chute de tension dans

Digitized by Google

les selfs est de :

$$\frac{3000 \times 10}{1000} = 30 \text{ volts}$$

La tension sur les anodes est donc de 80 volts, tension normale. Dans le cas où l'on désirerait pouvoir faire varier la tension à la sortie du filtre, on peut intercaler une résistance R en série avec le circuit d'utilisation, fig. 13. Deux résistances / qui peuvent être constituées par des lampes d'éclairage, protègent l'installation contre des court-circuits éventuels. Ces lampes sont par exemple, des lampes à filament de carbone de 50 bougies. On pourrait également monter la résistance réductrice de tension en parrallèle à l'entrée ou à la sortie du filtre, fig. 14. Cette protection est efficace vis-à-vis de la fréquence de commutation, mais tout à fait inopérante pour les perturbations très brusques du réseau. On sait, en effet, que la capacité répartie d'une self de 50 henrys par exemple est considérable. Une perturbation brusque se propageant sur le réseau traversera aisément cette self à travers sa capacité répartie et viendra troubler le fonctionnement du récepteur.

Une première solution consiste à mettre l'un ou les deux pôles du réseau à la terre, de préférence avant le système filtreur et au moyen de condensateurs de valeur élevée, fig. 15. Cette protection peut être encore accentuée en plaçant en série avec les selfs L des selfs 11 et 12 pour courants de haute fréquence. Ces selfs sont à faible capacité répartie et sans cir-

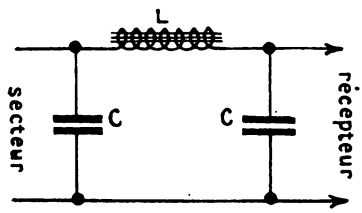


Fig. 10

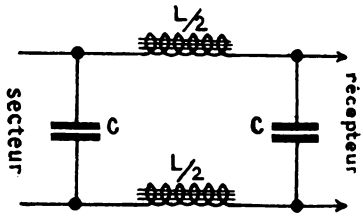


Fig. 11

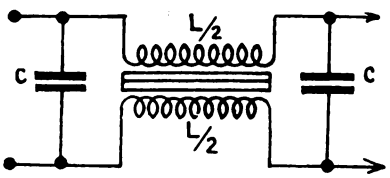


Fig. 12

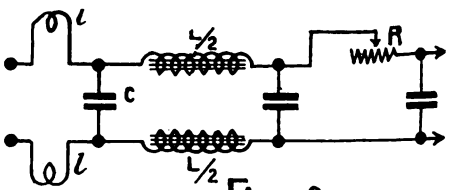


Fig. 13

Digitized by Google

cuit magnétique. La prise de terre du récepteur doit être différente de celle utilisée comme chemin de dérivation pour les perturbations du réseau.

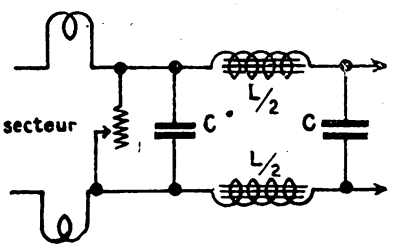


Fig.14

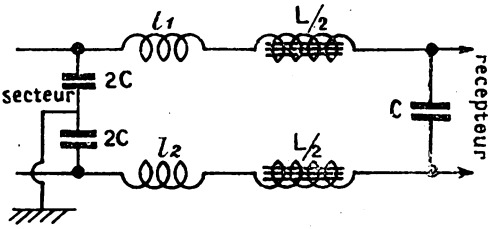


Fig.15

Secteur alternatif.

Les filtres utilisés sur le secteur continu peuvent être également employés à la suite d'un redresseur de courant alternatif. Il est recommandé d'employer toujours des redresseurs à double effet, rectifiant les deux alternances du réseau. Un montage classique est fourni par le schéma donné en fig. 16. Des cellules de filtre telles que L C L C peuvent être ajoutées en nombre quelconque afin d'augmenter la régularité du courant de sortie. Les valeurs de L et de C sont généralement de 50 henrys et de 4 microfarad. Le montage de la fig. 17 constitue un progrès indéniable dans l'alimentation en tension des anodes. Les deux valves de redressement chargent successivement l'un des condensateurs C 1 et C 2. Mais en même temps que l'un de ces condensateurs se charge, l'autre se décharge. Il en résulte que la variation de la tension totale prise aux bornes extrêmes A B des deux condensateurs est notablement diminuée. L'efficacité du filtrage est ainsi augmentée dans de grandes proportions au prix d'une complication de montage, insignifiante. A noter également l'absence de prise intermédiaire et par suite, la totalité de la tension développée aux bornes

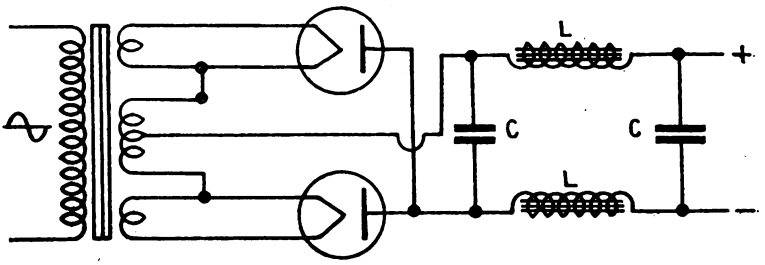


Fig. 16

Digitized by Google

du secondaire du transformateur est appliquée en entier sur les valves de redressement. Dans ces conditions, le rapport de transformation doit être la moitié du montage précédent, fig. 16. Naturellement, la capacité de C 1 est égale à celle de C 2 et égale au double de C. Les perturbations dûes au courant plaque incomplètement redressées peuvent encore être réduites au moyen de montages particuliers des tubes amplificateurs. Les montages les plus intéressants sont les montages push-pull, soit avec deux lampes triodes, soit avec une lampe à quatre électrodes ou bi-grilles. Les montages push-pull avec lampes triodes sont principalement utilisés pour les étages à basse fréquence et les lampes bigrilles pour les montages genre push-pull à haute fréquence. Il est vrai que les lampes triodes ou bigrilles pourraient être utilisées indistinctement, moyennant quelques légères complications de montage pour l'amplification HF ou BF. Les schémas de montages classiques de ce genre de récepteurs sont donnés par les fig. 18 et 19. Dans chacun de ces étages BF ou HF une augmentation accidentelle de la tension plaque provoque une augmentation du courant anodique courant plaque pour les lampes triodes et courant plaque et courant grille intérieure pour les tubes à quatre électrodes. Or, les circuits d'utilisation se composent de deux parties *a* et *b* à enroulements tels que les flux continus produits par les courants anodiques se compensent. Donc une augmentation simultanée des courants anodiques sous une influence perturbatrice de l'alimentation produit une induction nulle dans les secondaires S1, tandis que les variations de courants dus à un signal s'ajoutent dans les circuits d'utilisation.

Montage avec accumulateurs en tampon.

Ces montages ne présenteraient qu'un intérêt médiocre s'il nécessitaient l'emploi de batteries aussi volumineuses que dans le cas de l'alimentation par batteries indépendantes, lesquelles sont chargées en dehors des heures d'écoute.

Mais, précisément la batterie en tampon permet l'utilisation de batteries rudimentaires et de très faible capacité. On peut même employer, à cet effet, de simples tiges de plomb recourbées plongeant dans des bacs isolants remplis d'électrolyte. On construit ainsi très économiquement une batterie à formation naturelle très robuste largement suffisante dans la pratique. Le branchement de la batterie se fait de préférence après le filtre, fig. 20, entre le point C et D ou entre les points A et B. Son action régulatrice des variations de tension est très appréciable. Cette régulation est d'autant plus efficace d'ailleurs

Digitized by Google

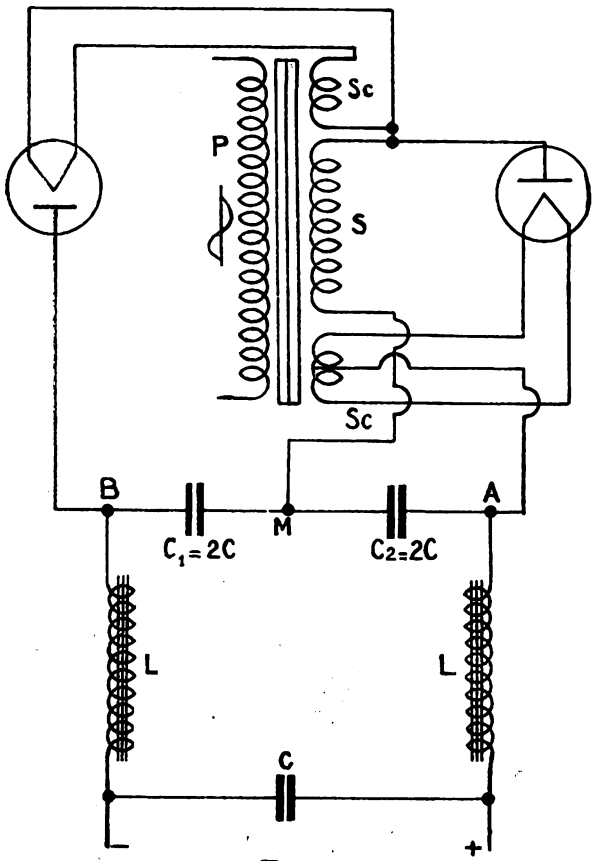


Fig. 17

que la résistance intérieure de la batterie est plus faible. Dernièrement un perfectionnement important a été apporté aux montages des batteries en tampon. Ce perfectionnement présente une grande analogie avec le montage de la fig. 17, dans lequel la batterie tampon remplace les condensateurs C1 et C2, fig. 21. Une extrémité du secondaire du transformateur est branchée au point milieu M de la batterie. Comme les condensateurs C1 et C2, chaque moitié de la batterie se charge pendant que l'autre moitié se décharge à travers les appareils d'utilisation dont le fonctionnement est alors pratiquement comparable à celui correspondant à une alimentation des anodes par piles ou accumulateurs indépendants. Nous retrouverons d'ailleurs cet excellent montage dans

Digitized by Google

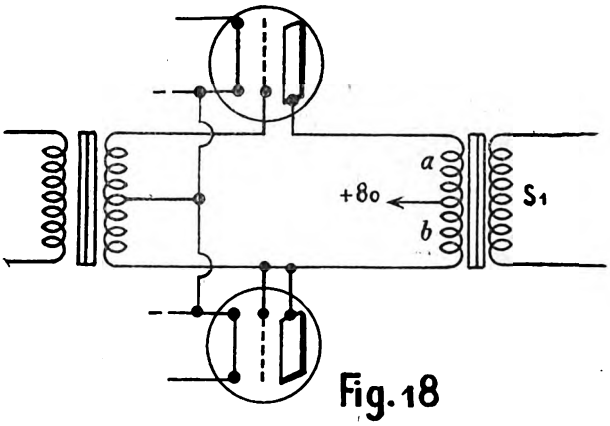


Fig. 18

notre étude au sujet de l'alimentation des filaments des tubes à vide.

La batterie tampon pourrait d'ailleurs faire suite au montage de la fig. 17 et le point milieu de la batterie serait connecté entre C1 et C2.

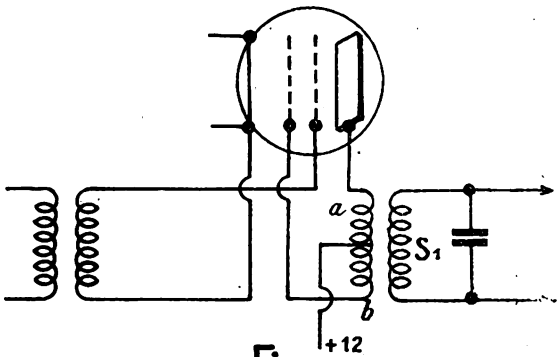


Fig. 19

Utilisation du courant de saturation des tubes à vide.

Les filtres que nous venons d'utiliser dans la plupart des montages ci-dessus agissent par leur inertie électrique considérable et s'opposent ainsi aux variations de courant. Assez récemment, on a imaginé pour obtenir un courant constant et, par suite une tension constante, l'utilisation des phénomènes bien connus de la saturation dans les tubes à décharge électronique pure.

On sait, en effet, que dans un tel tube, le courant électronique unilatéral cathode-anode, pour un chauffage donné de cette dernière, augmente d'abord avec la tension anodique, mais ne peut dépasser quelle que soit cette tension, une certaine intensité cor-

Digitized by Google

respondant à un courant Is appelé courant de saturation, fig. 22.

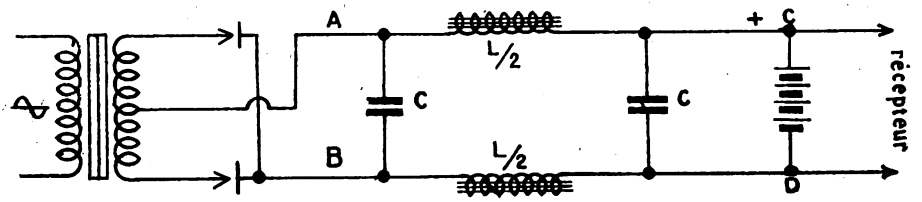


Fig. 20

La tension Vs, pour laquelle le courant de saturation est atteint est appelée tension de saturation. Si, donc nous alimentons un tube à décharge électronique par

dique de la valve V, fig. 24. Nous aurons aux bornes de R une tension RIs. Or, comme Is est rigoureusement constant la tension RIs sera également rigoureusement constante. Bien entendu la tension appliquée entre filament

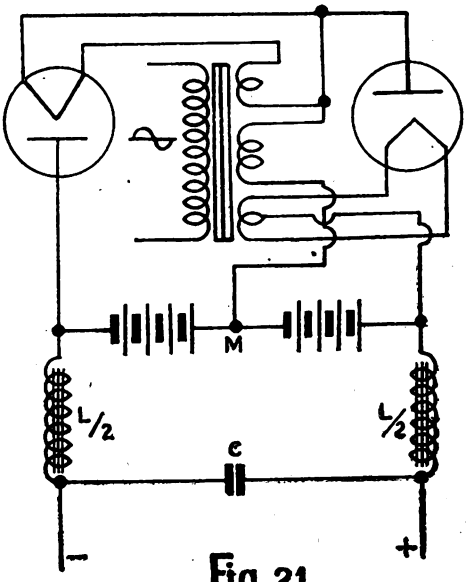


Fig. 21

une tension anodique pseudo-continue, mais constamment supérieure, ou au moins égale à Vs, le circuit plaque sera parcouru par un courant constant Is, fig. 23.

Intercalons, maintenant, une résistance R dans le circuit anode plaque de la valve est dimiuée de la chute de tension RIs. On doit donc tenir compte de cette chute de tension éventuelle pour le calcul de la tension minima correspondant au courant de saturation laquelle devient Vs +

Digitized by Google

RI*s*. En aucun cas, du reste, la résistance R ne doit devenir infinie. Afin de réduire les perturbations pouvant être transmises à travers les capacités entre électrodes de la valve, un condensateur doit shunter les circuits d'utilisation représentés par la résistance R. La tension pseudo-continue peut être fournie soit par un redresseur quelconque soit par une commutatrice.

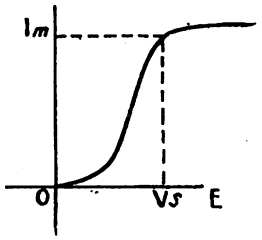


Fig. 22

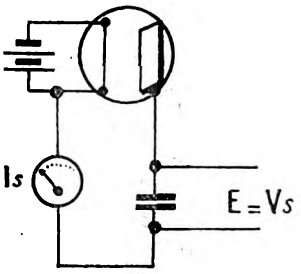
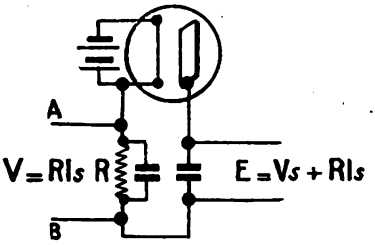


Fig. 23



Il n'est plus besoin, alors d'aucun filtre pour régulariser le courant.

L'appareil de réception est branché directement aux bornes A B.

Dans un prochain article, nous examinerons le problème de l'alimentation des filaments des thodes diminue également les perturbations résultant de l'alimentation des anodes à partir du secteur et vice-versa. Enfin, certaines solutions d'alimentation des anodes sont simultanées ; elles seront décrites en dernier, ainsi que les montages complets d'alimentation totale à partir d'un secteur quelconque de distribution d'électricité.

tubes à vide.

Nous retrouverons, du reste, certains montages que nous venons de décrire, dont les constantes seront sensiblement différentes. Il peut même se faire qu'un montage réduisant les perturbations dues à l'alimentation des ca-

L.-G. VEYSSIÈRE.

Digitized by Google

LES REDRESSEURS AU TANTALE

(Suite)

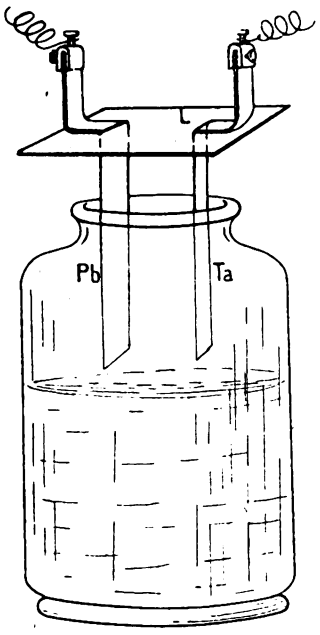
Tous les essais dont nous allons donner la description dans cet article ont été exécutés sur une soupape de notre fabrication.

Le bac contenant l'électrolyte est un pot de verre cylindrique à large goulot, d'une hauteur de 14 centimètres et d'un diamètre extérieur de 7 centimètres et demi, contenant environ 1/3 de litre d'électrolyte. Disons tout de suite que cette capacité est suffisante pour laisser passer un courant moyen de 1 ampère d'une manière continue sans échauffement notable, puisqu'un thermomètre placé dans le bac ne s'élevait pas, après plusieurs heures de fonctionnement, à plus de 35° au-dessus de la température ambiante.

Pour diminuer les projections d'acide dues à l'électrolyse, l'électrolyte a été recouvert d'une couche d'environ 5 millimètres d'huile de paraffine.

La lame de Tantale employée a une longueur de 7 centimètres, une largeur moyenne de 1 mm. 7 et une épaisseur de 1/10. Le contact avec celle-ci était primitivement fait d'une pièce de cuivre analogue à celles qui servent à raccorder des fils électriques entre eux, mais une attaque rapide du cuivre, due à des projections de gouttelettes d'acide, s'est produite et nous avons dû remplacer celle-ci par une lame de plomb pliée en deux, dans laquelle nous avons serti la lame de Tantale. La jonction plomb-Tantale a ensuite été recouverte d'une mince couche de paraffine pour la mettre à l'abri de l'oxydation.

L'électrode neutre est une lame de plomb de gouttière d'un centimètre de largeur et de 12 à 15 centimètres de longueur. L'em-



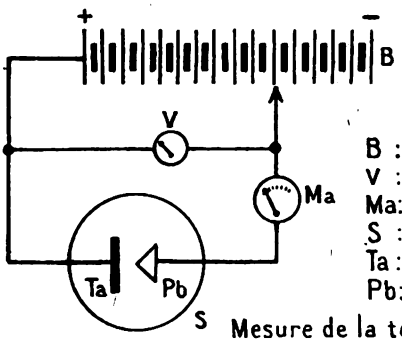
L : *Lame de plomb dans laquelle est sertie le tantale.*
Pb: *Électrode neutre* (Lame de plomb)
Ta : *Lame de tantale*

Fig. 1

Digitized by Google

ploi de plomb pur serait plus avantageux, car le plomb ordinaire utilisé se dissout à la longue dans l'électrolyte. Les deux électrodes passent à travers un couvercle d'ébonite qui sert à les maintenir en place (fig. 1).

La partie supérieure de ces électrodes est munie d'une borne semblable à celles utilisées dans les piles pour faire une prise sur les zincs.



B : *batterie d'accus à prises intermédiaires.*
V : *voltmètre à courant continu*
Ma: *milliampèremètre sensible*
S : *soupape*
Ta : *tantale*
Pb: *plomb*

Mesure de la tension critique en courant continu

Fig. 2

C'est avec cette soupape que nous avons étudié les phénomènes généraux du redressement au Tantale dont nous allons parler.

Etant donné la grande difficulté que l'on éprouve en courant redressé à obtenir des résultats qui soient comparables, c'est-à-dire auxquels on puisse appliquer les formules de l'électrotechnique générale, nous avons pensé que certains essais gagneraient à être effectués en utilisant une source de courant continu, d'autres, au contraire, nécessitent absolument l'usage du courant alternatif, ce sont en particulier les essais sur le rendement.

Le premier essai fait en courant continu a été d'appliquer une tension continue variable sur la soupape.

Si le pôle positif est branché à l'électrode de tantale et l'autre au plomb, un milliampèremètre sensible placé dans le circuit n'a indiqué aucun courant tant que la tension n'était pas trop élevée (fig 2).

A partir d'une trentaine de volts et jusqu'à 60 volts, le courant que laissait passer la soupape dans le sens Tantale-Plomb était de l'ordre du milliampère ; au-dessus de cette tension, le débit devenait très irrégulier et variait brusquement sans cause apparente ; enfin, vers 80 volts, des étincelles apparaissaient sur la lame de Tantale, accompagnées d'un bruit sec et d'une augmentation momentanée, mais très forte de débit. Le Tantale se recouvre alors d'une mince couche brunâtre qui augmente la résistance de la soupape, pellicule qu'il est facile de faire disparaître avec de la toile émeri fine.

Cette série d'essais a été effectuée avec un électrolyte composé

Digitized by Google

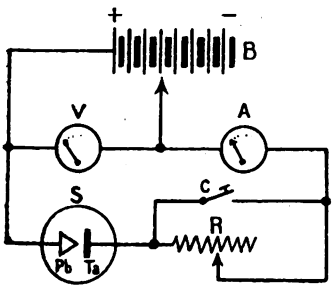
d'acide sulfurique étendu à 28° Baumé et une teneur en sulfate de fer de 20 grammes par litre.

Avec de l'acide plus concentré, les étincelles de claquage apparaissent avec une tension inférieure à 80 volts et inversement avec une solution plus étendue ; c'est ainsi qu'avec un électrolyte à 15° Baumé, les étincelles apparaissent lorsque la tension est voisine de 95 volts. La teneur en sulfate de fer ne semble pas influer sensiblement sur ces valeurs.

Quoi qu'il en soit, c'est lorsque la tension arrive aux environs de 60 volts que le fonctionnement de la soupape est trop irrégulier pour rester acceptable, c'est cette tension que nous appellerons *tension critique*.

Lorsque la tension maxima à redresser sera supérieure à la tension critique, il faudra monter plusieurs soupapes en série.

Au cours de nos essais en courant continu, nous avons remarqué le phénomène suivant : la soupape ne laisse pas immédiatement passer un courant stable et la valeur de régime n'est atteinte qu'au bout d'un temps plus ou moins long qui diminue lorsque la tension appliquée à la soupape croît. Ce temps d'établissement, qui est inférieur à une minute lorsque la tension est de 10 volts, peut atteindre plus d'une heure lorsque la tension est un peu supérieure à 2 volts 5. Pour une tension de 10 volts, le courant stable était de l'ordre de l'ampère, tandis que pour 2 v. 5, il n'était que de 3 milliampères. Le courant croît jusqu'à sa valeur de stabilisation lorsque la soupape part d'un repos prolongé, tandis que si la tension est appliquée après une autre plus élevée, le courant diminue plus ou moins vite jusqu'à une valeur stable qui est sensiblement la même que la précédente. Le montage adopté pour cet essai est celui qui est schématisé fig. 3.



A : *ampèremètre*
B : *batterie à prises pour faire varier la tension*
C : *interrupteur destiné à court-circuiter à volonté la résistance variable* R
S : *soupape*
Pb : *plomb*
Ta : *tantale*

Fig. 3

Influence de l'électrolyte sur le rendement de la soupape

Un des premiers résultats à obtenir était de connaître l'influence du dosage de l'électrolyte en

Digitized by Google

acide sulfurique et en sulfate de fer, sur le courant débité par la soupape sous une tension continue ou alternative constante. Des essais assez longs ont été entrepris à ce sujet, nous ne rentrerons pas dans le détail de ceux-ci, la seule chose à connaître est l'allure générale de cette influence et les valeurs optima du dosage à utiliser. Le montage est toujours celui de la fig. 3, où l'interrupteur est ouvert de façon à ce que la résistance limite le débit. Il s'agissait de trouver le dosage pour lequel toutes choses égales par ailleurs, le courant débité était le plus fort, c'est-à-dire le rendement le meilleur.

A tension continue constante, le courant varie approximativement dans la proportion de 4 à 5 entre 10 et 40 degrés Baumé. Le rendement maximum est obtenu pour une solution d'acide sulfurique titrant 25 à 30°. On voit que l'influence de la proportion d'acide sulfurique est assez faible, mais celle de la teneur en sulfate de fer est beaucoup plus importante, le courant passant du simple au double ou au triple, lorsque la proportion varie de 0 à 20 grammes par litre, c'est sensiblement pour cette valeur que le rendement est le meilleur, il diminue ensuite légèrement lorsque la teneur en sulfate de fer augmente.

Il semble qu'en courant alternatif, le courant maximum soit atteint à tension efficace constante avec une proportion d'acide sulfurique légèrement supérieure et comprise entre 30 et 35° Baumé.

L'électrolyse, ou décomposition de l'électrolyte, qui se produit pendant le fonctionnement de la soupape, amène une concentration du liquide, puisqu'après les réactions secondaires, il se dégage finalement de l'oxygène et de l'hydrogène ; il y a donc un avantage à utiliser une concentration un peu inférieure, et il est préférable de constituer la soupape avec un électrolyte titrant 28° Baumé en acide sulfurique, concentration qui est celle utilisée pour les accus, et dans lequel on fera dissoudre 20 grammes de sulfate de fer (vitriol vert) par litre de liquide.

Influence de la surface immergée de l'électrode active

Pour une tension continue inférieure à 3 volts, le débit de la soupape est presque négligeable et l'influence de la surface de tantale plongeant dans l'électrolyte semble très faible ; mais pour des tensions supérieures, le débit croît assez vite avec la surface immergée.

Sous une tension de 4 volts 2, par exemple, le débit est de 0 amp. 5 pour une longueur immergée de 25 millimètres, de 0 amp. 35 pour 15 millimètres et 0 amp. 25 seulement pour 5 millimètres. Ces écarts s'accentuent encore lorsque la tension croît. On voit donc que le rendement est d'autant meilleur que la surface de tantale est plus grande,

Digitized by Google

puisque la résistance interne et, par suite, l'échauffement en marche normale sont plus faibles. La surface de l'électrode neutre en plomb est aussi un élément très influent de la résistance interne et puisque le plomb ne coûte pas très cher, on aura avantage à augmenter le plus possible sa surface.

Débit et résistance interne en courant continu

Le dernier essai effectué en courant continu a été de relever le courant que laisse passer la soupape en fonction de la tension continue appliquée à ses bornes.

Je ne vous donnerai pas des chiffres, puisque ceux-ci dépendent uniquement des grandeurs géométriques de la soupape et que celle que nous avons décrite n'est pas un modèle du commerce, mais nous vous donnerons l'allure de la fonction (fig. 4). Comme vous pouvez le voir sur cette figure, le courant est négligeable, tant que la tension est inférieure à 2 v. 5. A partir de ce moment, le courant croît rapidement avec la tension. La courbe tension (en abcise) courant (en ordonnée) a la

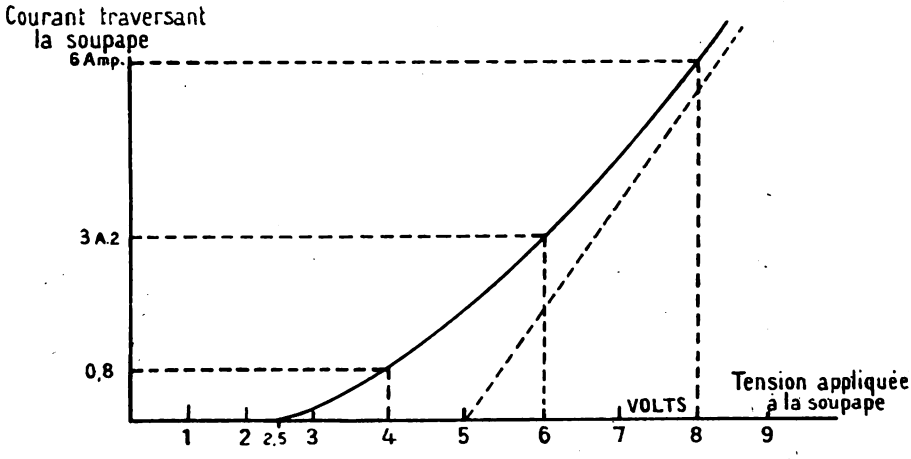


Fig. 4

Influence du rapprochement des électrodes

L'influence du rapprochement des électrodes est assez peu sensible puisque pour des écartements de 4 centimètres et de 4 millimètres, le courant passe de 0,8 à 0,84 ampères ; il faut en conclure que les facteurs principaux intervenant dans la résistance interne de la soupape sont les surfaces de séparation électrodes-électrolyte.

Digitized by Google

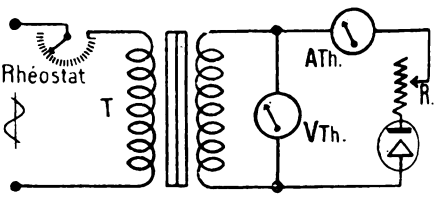
forme d'une branche d'hyperbole dont la concavité est tournée vers le haut. La résistance intérieure de la soupape, qui est pratiquement très grande lorsque la tension est inférieure à 2 v. 5, décroît très vite pour tendre vers une valeur limite qui est l'inverse du coefficient angulaire de l'asymptote de l'hyperbole. Dans le cas de la fig. 4, cette résistance limite est voisine de 0,60 ohms.

Etude en courant alternatif

Maintenant que nous connaissons assez complètement comment se comporte une soupape lorsqu'elle est soumise à une tension continue, nous allons voir comment elle se comporte en courant alternatif. Nous vous avons déjà dit que les dosages de rendement maximum de l'électrolyte se trouvaient, par expérience, être sensiblement les mêmes qu'en courant continu, ces résultats étaient d'ailleurs probablement à prévoir.

Recherche de la tension critique

Il faut ici ouvrir une parenthèse sur ce qu'indique un voltmètre thermique ou électrodynamique placé aux bornes d'un transformateur débitant dans un circuit à conductibilité unilatérale. Pendant l'alternance où la soupape est conductrice, le transformateur débite et la tension efficace en charge en courant redressé V*cr* aux bornes du transformateur, est inférieure à la tension efficace à vide en courant redressé V*vr*. Un voltmètre (fig. 5) indique une tension efficace E*effr*, et un ampèremètre une intensité I*effr*.



R : *résistance d'utilisation*
ATh : *amperemètre thermique*
VTh. *voltmètre thermique*
T : *transformateur*

Fig.5

L'échauffement dans le circuit est proportionnel à E^2 *eff* et est la somme des échauffements composants proportionnels à Vvr^2 et Vcr^2 d'où

$$Eeff = \sqrt{Vvr^2 + Vcr^2}$$

Il importe donc de connaître à fond son transformateur par une étude préalable en courant alternatif pur, qui permettra de calculer V*vr* et V*cr*.

Pour des valeurs bien déterminées du rhéostat situé dans le primaire du transformateur, on note la tension à vide (V*v*), le circuit de la soupape étant ouvert, on a la relation simple $Vvr = \frac{Vv}{Vr}$

Connaissant V*vr* et E*eff*, on calculera V*cr* pour différentes valeurs de la résistance d'utilisation.

Digitized by Google

Pour en revenir à la tension critique, on cherchera pour quelle position du rhéostat primaire on observera en chambre obscure la première étincelle de claquage. En se reportant à la valeur V*v* de la tension efficace à vide correspondante, dont la tension maxima est V2, V*r* ou 2V*vr*. On pourrait obtenir une approximation plus grande par la lecture de l'ampèremètre et du voltmètre thermique, donnant E*eff* et V*cr* en fonction de I*eff* et en tirant V*vr* de l'équation, la tension maxima critique étant 2V*vr*, cette complication est illusoire, car la détermination de la tension critique est encore compliquée par ce fait que la puissance absorbée par les appareils de mesure en courant alternatif (les électromètres mis à part) est loin d'être négligeable, et qu'il est très osé de parler de tension à vide, lorsque le transformateur débite déjà 1/4 d'ampère efficace pour faire dévier le voltmètre.

Quoi qu'il en soit, dans les conditions de notre essai, les premières étincelles ont été décelées pour une tension critique efficace (en alternatif pur) de 38 volts à 40 volts, c'est-à-dire pour une tension instantanée maxima de 53 à 56 volts.

Pour un appareil d'alimentation haute tension ou un chargeur d'accus de 80 volts, on ne peut guère compter qu'un élément de soupape puisse supporter pratiquement plus de 35 volts efficaces. Mais si nous supposons qu'une batterie d'accus se recharge pendant les alternances positives, la tension aux bornes de la soupape sera, pendant les alternances négatives, égale à la somme de la force électromotrice de la batterie et de la tension instantanée du courant alternatif. Par exemple, pendant la recharge d'une batterie d'accus de 80 volts à fin de charge directement sur le secteur 110 v., la tension maxima aux bornes de la soupape sera de $80 \times \frac{2,5}{2} + 110\ Vr = 254$ v., soit 180 volts efficace. Il faudrait dans ce cas $\frac{180}{35} = 5$ éléments de soupape en série, mais bien souvent on n'en met que 4 en se contentant d'employer un électrolyte d'une teneur plus faible en acide sulfurique, d'autant plus que la tension de fin de charge n'est que très momentanée.

D'autres essais ont été entrepris pour savoir l'influence de la valeur du courant débité sur la tension critique ; les résultats ont été assez peu probants, cependant il semblerait que la tension critique diminue quand le débit augmente.

Echauffement de l'Electrolyte

L'échauffement de l'électrolyte n'a pas grande influence sur le bon fonctionnement de la soupape au Tantale, contrairement à ce qui se passe avec les soupapes à lames actives d'aluminium ; et comme, à égalité de

Digitized by Google

puissance redressée, la quantité de chaleur dégagée dans le premier cas est bien plus faible et a moins d'importance que dans le second, cela permet de réduire notablement les proportions des bacs et les dispositifs de refroidissement. Les mesures d'échauffement que nous avons faites à différents régimes nous ont donné les résultats suivants :

Pour un débit de 0,85 ampères moyens, l'élévation de température d'un thermomètre placé dans le bain au-dessus de la température ambiante était de 29°, il n'était plus que de 9° pour un courant de 0,42 ampère. Il faut ajouter que le bac était enfermé dans une caisse très peu ventilée, et donc dans de très mauvaises conditions pour le refroidissement.

Nous achèverons la partie théorique de cette étude dans notre prochain article et nous vous donnerons alors les renseignements pratiques sur la construction complète de ces redresseurs.

J. INNOCENTI,
Ingénieur Civil
des Ponts & Chaussées.

On dit que...

Des essais de radiotéléphonie à l'aide du système à ondes courtes projetées sont actuellement en cours entre la France et l'Indo-Chine. Les réceptions atteignent la perfection.

(*Le Radio.*)

De plus en plus, l'émission régulière de photographies par les stations radiophoniques prend de l'extension, un service très complet est maintenant au point en Autriche et on annonce même d'Amérique qu'il est fait des transmissions régulières de télévision.

On confond vite, dans ce pays, télévision avec téléphotographie.

Un service de T. S. F. vient d'être organisé dans les postes vigie des forêts du Midi, l'appel provoque l'allumage d'une lampe sur une carte et alerte immédiatement le centre intéressé.

Les instruments de musique radioélectrique se perfectionnent. Au Coliséum de Londres, M. M. Martinot a fait entendre un appareil susceptible de rendre le staccato alors qu'on ne pouvait jusqu'alors dans les appareils genre Theremin, n'avoir que des sons liés.

Digitized by Google

DE L'APPLICATION DES EFFETS DE LA CAGE DE FARADAY AUX POSTES RÉCEPTEURS DE T. S. F.

L'emploi d'écrans dans la construction des postes récepteurs, c'est-à-dire le blindage, a presque autant d'adeptes que de détracteurs. Nous donnerons ici un court aperçu des raisons pesant pour ou contre la question.

On sait que tout solénoïde, où pour parler en langage plus sans-filiste, toute « self » à travers laquelle passe un courant, engendre autour d'elle un champ magnétique d'une certaine amplitude. Si le courant traversant cette self est de nature alternative, et qu'une autre self se trouve assez proche de la première pour que ses spires coupent ces lignes de force du champ magnétique engendré, un courant naîtra dans l'enroulement de la deuxième bobine.

La grandeur et la forme du champ électro-magnétique seront fonction d'abord de la grandeur et de la forme mêmes de la self considérée, puis du nombre de spires et de l'intensité de la force électromotrice parcourant ces spires.

Dans un poste récepteur ordinaire, on trouve deux types particuliers de selfs : les selfs à noyau de fer et les selfs à air. On emploie les premières dans les circuits parcourus par des courants basse fréquence, tandis que les secondes sont spécialement utilisées dans les circuits à haute fréquence.

Les transformateurs basse fréquence, qui sont des selfs servant au transfert de l'énergie basse fréquence, bien que comportant un nombre de spires très élevé s'entourent d'un champ magnétique relativement beaucoup plus faible et plus petit que les transformateurs haute fréquence. Ce phénomène est dû à la présence dans le noyau de l'enroulement d'une masse de fer doux absorbant et restreignant le champ, et l'empêchant de s'étendre. L'introduction d'un tel noyau métallique constitue une méthode rationnelle de suppression, à tout le moins partielle de champ magnétique autour d'une self. C'est une méthode aisée et efficace à employer dans les circuits à basse fréquence. Toutefois, ce serait une erreur de croire qu'on peut l'appliquer pour condenser le champ d'une self destinée à être utilisée dans les circuits à haute fréquence.

La présence d'une masse métallique quelconque dans le champ d'une bobine a pour effet d'accroître la résistance du circuit dans lequel cette bobine se trouve

Digitized by Google

insérée. Le résultat obtenu est comparable à un shuntage aux bornes de la self par une résistance de valeur élevée. Par suite de cette résistance additionnelle, réelle bien qu'artificielle, la courbe de syntonie du circuit considéré se trouve sensiblement aplatie à son sommet, autrement dit, la plage d'accord est très élargie, ce qui nuit grandement à la sélectivité, et conduit à des difficultés appréciables pour séparer les ondes porteuses voisines de plusieurs stations émettrices.

Afin de conserver le maximum de rendement, il faut donc chercher à ne pas réduire le champ magnétique d'un enroulement inséré dans un circuit parcouru par des courants de haute fréquence.

Or, dans la construction d'un poste récepteur, l'espace disponible entre toujours comme facteur important et c'est pourquoi certains constructeurs mettent leurs divers appareils dans une sorte de boîte métallique formant une cage de Faraday, compensant dans une certaine mesure, par leur propriété même « d'écran » l'absence d'un moyau métallique dans les selfs et en séparant leurs champs magnétiques particuliers.

Le blindage trouve également sa raison d'être dans certains postes comportant plusieurs étages de haute fréquence. Pour peu que ces postes se trouvent situés à proximité d'une station émettrice, il arrive que les selfs de ces étages à haute fréquence agissent individuellement comme collecteurs d'ondes, et captent l'onde de la station proche, bien que les circuits soient accordés sur une onde de toute autre longueur. Il s'en suit une continuelle interférence, et c'est en vue d'éliminer cette dernière que l'on entoure ces circuits d'écrans métalliques mis à la terre.

Toutefois, il est utile de faire remarquer ici que dans ces postes construits dans des cages de Faraday, si la stabilité est assurée c'est aux dépens de la syntonie — pour la raison expliquée plus haut — et l'intensité de la réception elle-même se trouve souvent réduite à un tel point qu'il est nécessaire d'adjoindre un troisième étage basse fréquence pour permettre une audition confortable en haut-parleur.

L'introduction d'écrans dans un poste, dans un but de séparer les champs magnétiques de plusieurs selfs empiétant les uns sur les autres, indique de suite que ces écrans doivent nécessairement être placés dans les champs mêmes, condition entraînant indubitablement les inconvénients que nous venons de signaler. De toute évidence, il est donc de beaucoup préférable, en construisant un poste, d'écarter suffisamment les selfs les unes des autres afin qu'elles ne se gênent pas mutuellement par l'empiètement de leurs champs électromagnétiques.

On peut dire, en règle général, tout au moins en ce qui concerne

Digitized by Google

les selfs utilisées dans les postes récepteurs courants de T.S.F. que le champ d'une bobine occupe sur ses côtés un espace maximum d'un diamètre égal à trois fois le diamètre de la bobine considérée, et qu'il s'étend, à chaque extrémité sur une distance au moins égale à la longueur de l'enroulement. C'est ainsi qu'une bobine de 10 centimètres de diamètre et 5 centimètres de longueur présenterait un champ électromagnétique affectant la forme d'un ovale dont le grand axe aurait 30 centimètres et le plus petit 15 centimètres environ.

C'est d'ailleurs la raison primitive de la disposition des selfs dans un poste Neutrodyne où l'on inclinait les enroulements de telle sorte qu'ils occupent le moins de place possible, tout en respectant l'empiètement de leurs champs respectifs.

Si nous reprenons la bobine citée plus haut, comme exemple, on voit donc que pour la soustraire aux ondes d'une station proche, — au cas où cette dernière serait susceptible d'agir comme collecteur d'ondes, dans un circuit haute fréquence — il faudrait la placer dans une cage de Faraday dont les parois pour ne pas couper le champ magnétique, devraient mesurer au moins 31 cm. par 16 cm.

En résumé, à notre avis, il est préférable de bien « aérer » l'intérieur d'un poste que d'en resserrer tous les organes, afin d'avoir un tout compact utilisant les effets de la cage de Faraday. Le blindage produit un rendement très discutable, et n'est vraiment intéressant que dans les circuits haute fréquence où l'on veut isoler les selfs agissant comme collecteurs directs d'ondes hertziennes.

M. PAPIN.

On dit que....

Le Syndicat des Grands Quotidiens régionaux qui comprend les plus grands journaux de province tels que le *Petit Marseillais*, *la Dépêche de Toulouse*, *la Petite Gironde*, *le Petit Meridional*, *l'Ouest Eclair*, etc... a décidé dans sa dernière réunion de s'opposer à toute tentative d'instauration d'un monopole d'Etat de la radiodiffusion en France.

Dans le cas où la question serait agitée au Parlement, le Syndicat des Grands Quotidiens régionnaux a décidé de se rallier à la proposition de loi sur la radiodiffusion déposée par M. Poncet qui prévoit une réglementation équitable pour le développement des postes privés et des postes d'Etat.

Digitized by Google

COMITÉ INTERNATIONAL DE LA T. S. F.
(C. I. T. S. F.)

Troisième Congrès Juridique International
DE LA T. S. F.
sous le haut Patronage du Gouvernement italien
Rome (1er au 6 Octobre 1928)

PROGRAMME DU CONGRÈS

Les séances auront lieu au Palais Corsini dans les salles de l'Accademia dei Lincei (10 Via della Lungara).

LUNDI 1er OCTOBRE 1928

10 *heures*

Séance solennelle d'ouverture.

15 *heures*

Principes de droit international régissant la T. S. F.

MARDI 2 OCTOBRE 1928

9 *heures* 30

Examen des résolutions adoptées par la Conférence de Washington de 1927.

15 *heures*

Protection internationale des communications radioélectriques. Interférences aux sources d'émission.

MERCREDI 3 OCTOBRE 1928

9 *heures* 30

La T. S. F. appliquée aux transports. Codification des règles de la T. S. F. appliquée aux moyens de transports aériens, maritimes et terrestres.

15 *heures*

La T. S. F. et l'assistance et le sauvetage des navires et des aéronefs.

JEUDI 4 OCTOBRE 1928

9 *heures* 30

Concurrence déloyale et contrefaçon. Développement de l'étude de l'art. 10 *bis* de la Convention de Paris, revisée à La Haye.

VENDREDI 5 OCTOBRE 1928

9 *heures* 30

Statut des radiotélégraphistes.

Examen des vœux communiqués au Bureau de Berne.

15 *heures*

Le droit d'auteur et d'artiste en matière radiophonique.

SAMEDI 6 OCTOBRE 1928

10 *heures*

Questions diverses. — Séance de clôture.

Les congressistes recevront à leur arrivée à Rome le programme détaillé des réceptions et des fêtes organisées en leur honneur.

Pour tous renseignements, adhésion et souscription au compte rendu du Congrès, s'adresser au *Siège du Comité*, 101, rue de Prony, Paris (17e).

Digitized by Google

Les Cristaux de Quartz et leurs Applications pratiques en T. S. F. (1)

Par A. Hinderlich

I. — *Historique.*

En 1880, P. et J. Curie (2) découvraient qu'une plaque de quartz coupée, quand on la comprime, acquiert une charge électrique sur ses côtés.

En 1922, Cady (3) publia son travail sur « Le Résonateur Piezo Electrique », qui contient des renseignements pratiques suffisants pour stimuler les recherches des amateurs.

Depuis la fin de 1925, beaucoup de numéros du « Q. S. T. » américain ont contenu des indications sur le contrôle par cristal de quartz entré dans la pratique des amateurs américains.

En 1926, Goyder (4) publia la première description d'une station complète équipée en Angleterre, et Dye (5) donnait son ouvrage classique sur la théorie du Résonateur.

II. — *Propriété du quartz.*

Malgré qu'on puisse se servir de presque tous les morceaux de quartz dont les faces sont approximativement polies et parallèles, il est tout à fait essentiel pour obtenir des résultats constants de respecter avec une grande attention certaines règles pratiques.

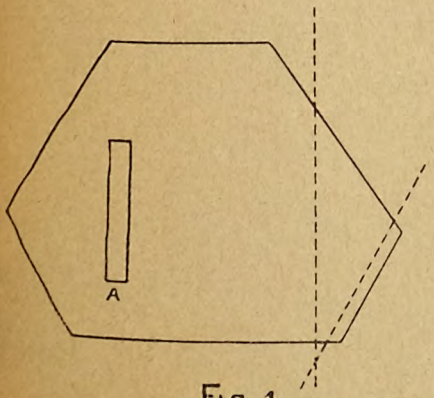


Fig. 1

La fig. 1 représente une section à travers un cristal naturel de quartz, perpendiculairement à l'axe optique.

Les lignes pointillées sont des axes. Toute ligne à angle droit ou parallèle avec les faces est un axe. Une plaque rectangulaire coupée comme en A a trois dimensions, une parallèle aux côtés, une perpendiculaire et une parallèle à l'axe optique.

Des oscillations pourront se produire, d'après Hund (6) suivant ces trois axes et à trois fréquences fondamentales. Une approximation grossière est :

λ en mètres = (dimension en millimètres) $\times$ 105 ou 150.

Hund a déterminé les trois fondamentales et leurs harmoniques correspondant pour un groupe de résonateurs semblables.

Quand on emploie un cristal donné comme oscillateur, j'ai trouvé, comme règle générale, qu'il est excessivement difficile d'obtenir plus d'une fondamentale (accompagnée, naturellement, par ses harmoniques).

Quand il oscille, le cristal de quartz se contracte et se dilate de quelques millionièmes de pouce. C'est un fait connu qu'un oscillateur donne une puissance réduite au bout d'un moment de fonctionnement et qu'on peut lui faire reprendre sa puissance en tapant sur le support, et aussi en déplaçant le contact. C'est le remède pratique ; le théorique serait d'éviter les frottements en faisant contact à un an-

(1) Lecture faite devant la « Radio Society of Great Britain » et adaptée de « Experimental Wireless », par L. C.

(2) Comptes-Rendus 91, pp. 294, 383.

(3) Proc. Inst. Radio Engineers, New-York, Avril 1922. E.W. et W.E., Février et Mars 1926.

(4) E.W. et W.E., Février et Mars 1926.

(5) Proc. Physical Society of London, Août 1926.

(6) Proc. Inst. Engineers, New-York, Aout 1926.

Digitized by Google

ti-nœud. Cela peut être effectué de deux façons. La première est d'équilibrer le quartz sur un angle entre deux électrodes verticales pour que le mouvement du quartz soit surtout vertical. La seconde est d'employer des électrodes horizontales, mais seulement en contact à un anti-nœud. Ce résultat peut sembler extrêmement difficile à obtenir en théorie, mais en pratique, on arrive facilement au but en explorant la surface avec des électrodes qui ne sont point tout à fait planes, mais ont une légère proéminence au centre. La meilleure position est trouvée en mesurant la puissance. Un autre remède est le tripode de liège employé par Dye.

D'après Clayton (1), la taille à raison de 150 mètres par millimètre donne l'effet piezo-électrique maximum avec un léger coefficient de température, tandis que la coupe de 105 donne les cristaux présentant un effet piezo-électrique un peu moindre, mais avec des coefficients de température seul.

III. — *Manipulation.*

La taille des cristaux de quartz a été décrite par Cady, Goyder et d'autres. C'est un travail laborieux qui ne doit pas être entrepris à la légère, sans un outillage complet de mécanique et d'optique.

Les abrasifs les plus commodes sont les suivants :

Carborundum F 2 mètres par minute.

Carborundum 3 F 1 mètre par minute.

Potée d'émeri, 1/2 mètre par minute.

Rouge à polir, etc.

Le polissage peut aisément être fait de la manière suivante :

Sur un feuillet de verre propre et bien plan est placée une couche mince d'abrasif et d'eau. On place le bout des doigts sur le quartz fermement, pour ne point rayer la surface supérieure avec de l'abrasif. On emploie successivement toutes les dispositions de la fig. 2 pour user régulièrement la surface de quartz. Le diagramme montre la plaque mobile, mais en pratique, on fera tourner la plaque de 45° dans le sens des aiguilles d'une montre, après avoir posé les doigts.

Le quartz doit être frotté sur 30 pouces carrés de surface de verre, ou plus, avec une alternative de pression moyenne pour permettre à l'abrasif de se glisser sous la plaque et de forte pression pour effectuer l'usure.

On doit au moins polir une minute avec chaque degré de l'abrasif. Il n'est pas possible d'utiliser le rouge sur un support de verre.

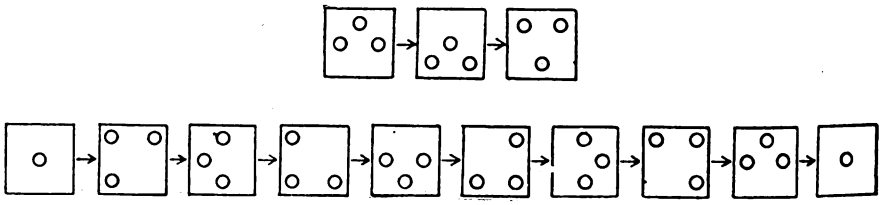


Fig. 2

En améliorant le poli des surfaces on peut obtenir une amélioration des résultats. Comme l'amateur souhaite souvent une petite réduction de la longueur d'onde de son échantillon, nous allons décrire le procédé en détail.

Pour obtenir une surface brillante, le quartz est fixé sur un support ferme (une feuille de verre) et le rouge est appliqué sur un liège ou un feuillet de cuir. Cette méthode peut aussi être utilisée pour l'usure, et il n'y a ainsi aucun danger de casser le cristal, mais on risque de l'user irrégulièrement.

(1) T. et R., Bulletin Septembre 1926.

Digitized by Google

Quoiqu'une plaque de quartz puisse fonctionner tout à fait bien malgré que son épaisseur varie de 25 %, elle fonctionnerait probablement mieux si l'épaisseur était constante. On constate souvent qu'après avoir aplani une irrégularité de la surface par l'usure, la longueur d'onde est affectée considérablement, mais il arrrive aussi que ce qu'on croyait une réduction légère en était une sérieuse. Cette expérience est courante avec des cristaux correspondant à moins de 60 mètres, comme ils sont suffisamment flexibles pour que la simple pression d'un doigt suffise pour diminuer en un endroit l'épaisseur d'un demi-millième de pouce.

IV. — *Montage.*

La meilleure monture d'expérience est indiquée fig. 3. Un bloc de bois sec d'au moins 5 pouces carrés est vissé sur l'établi. On le recouvre d'une pièce de feutre ou de velours, de même grandeur. Puis les organes figurés sont fixés sur le bois à travers l'étoffe ; A est un bouton isolé maintenu loin du bloc par une partie isolée. B est l'électrode inférieure, laquelle, pour des plaques rectangulaires, est, de préférence, d'un diamètre plus faible que la diagonale. Elle est fixée par une vis à bois, en prenant bien garde que rien ne dépasse ; c'est une simple pièce dont on peut avoir besoin pour appliquer une certaine

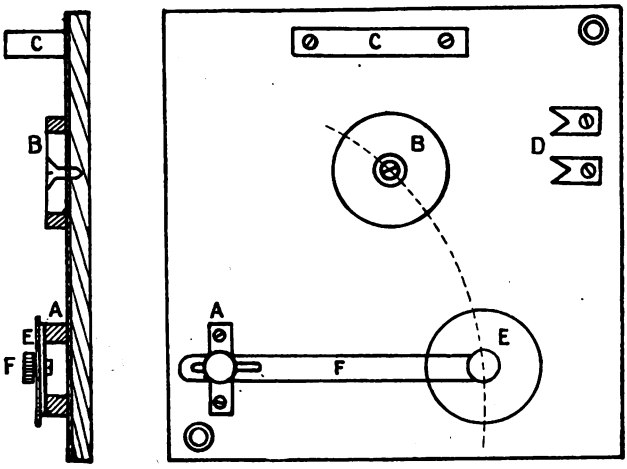


Fig. 3

En essayant le cristal avec une petite électrode supérieure, deux endroits peuvent être trouvés bien séparés, donnant chacun une bonne puissance, mais à des longueurs d'onde légèrement différentes, dues à des variations dans l'épaisseur du cristal. Il est préférable de diviser ces échantillons en deux pour que chacun donne une bonne oscillation. La méthode consiste à refixer le cristal sur le verre, et à tracer un trait profond sur la ligne avec un diamant de vitrier, de fixer chaque partie sur un morceau de verre différent et de briser suivant la ligne marquée.

pression. E est l'électrode supérieure, complétée avec une vis. Il faut avoir plusieurs de ces dernières, de calibres et de poids différents.

Un autre bouton isolé fixe l'électrode de F qui est un ruban de feuille de cuivre mince, renforcé à l'extrémité et agencé avec un trou rond en E et une rainure en A, de façon que l'électrode supérieure puisse prendre toutes les positions par rapport au quartz ; D sont deux pièces d'angle pour tenir le quartz en correcte position et qui ne seront fixées que plus tard.

Une monture définitive ne pourra être construite que lorsque les idio-

Digitized by Google

syncrasies de l'échantillon particulier de quartz auront été déterminées.

V. — *Résonateurs au quartz.*

Le sujet a été traité d'une manière si complète dans le mémoire classique de Dye devant la « Physical Society of London », que seulement quelques données de la méthode seront exposées ici. Le circuit fondamental est donné fig. 4.

Le courant d'une source à fréquence variable parcourt la bobine L qui est couplée au circuit accordé L1C1, auquel est associé le cristal monté et un appareil de mesure.

En relevant la courbe de résonance (par exemple valeur du courant en fonction de la fréquence), une crevasse à pic apparaît dans la courbe. De la largeur de la crevasse, Dye déduit l'amortissement du quartz et la fréquence exacte avec

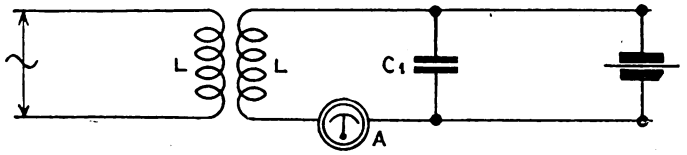


Fig. 4

une précision supérieure au un dix millionième.

Une méthode moins sensible, mais plus pratique, imaginée en Allemagne, utilise l'accroissement de tension aux bornes du quartz à la résonance pour produire une luminescence dans du néon sous faible pression.

Pour des mesures courantes, le circuit peut être employé comme simple ondemètre d'absorption.

Il est souvent suffisant comme le signale Goyder, de disposer simplement le quartz non monté sur l'une des bobines d'un récepteur autodyne, pour entendre les claquements caractéristiques quand la fréquence du récepteur passe par celle de l'un des harmoniques du quartz.

Il faut noter que les résonateurs donnent seulement la variation moyenne de fréquence pendant un temps considérable, par exemple 1/16 de seconde. Ils n'indiqueront donc pas la source la plus commune de troubles des transmetteurs (modulation à la fréquence de l'alimentation plaque) pour laquelle le quartz convenablement employé est un remède certain.

VI. — *Oscillateurs au quartz.*

Le quartz, quand on l'emploiera au contrôle de la fréquence des transmissions, révolutionnera la technique de la radio, grâce à l'accroissement considérable de stabilité de l'onde émise. Cette stabilité est due sans doute au fait que les vibrations sont purement mécaniques et, en conséquence, d'une nature totalement différente des vibrations électriques jusqu'ici employées. Pour cette raison, elles ne sont qu'indirectement affectées par des variations dans les parties électriques du circuit.

La fig. 5 montre le circuit fondamental de l'oscillateur à quartz. C1 représente le quartz monté entre deux électrodes métalliques. L1 est une bobine désignée par différents termes : bobine d'excitation (pick-up), de sensibilité, de réaction ou de phase ,couplée avec la bobine de plaque L2, et cette dernière étant acordée par le condensateur de shunt habituel C2.

Ma théorie du fonctionnement est la suivante : Un choc électrique quelconque aux circuits (comme la manœuvre d'un commutateur) produit une oscillation amortie, dans le circuit oscillant de plaque L2 C2 Celle-ci induit une tension correspondante dans le circuit de grille, laquelle, à moins que le circuit de grille ne soit accordé sur le circuit de plaque, aide à l'amortissement. Si L1 C1 (le quartz étant considéré comme un condensateur ordinaire) sont accordés avec la plaque, l'auto-oscillation habituelle se produit.

Digitized by Google

Mais si la tension induite dans le circuit de grille a presque la même fréquence que celle du quartz, alors la tension aux bornes du quartz augmente malgré que la tension d'excitation diminue. La cause en est que l'énergie fournie au quartz est utilisée par lui pour surmonter son amortissement, alors que la tension produite ne sert qu'à vaincre les pertes dans la grande résistance filament-grille de la lampe.

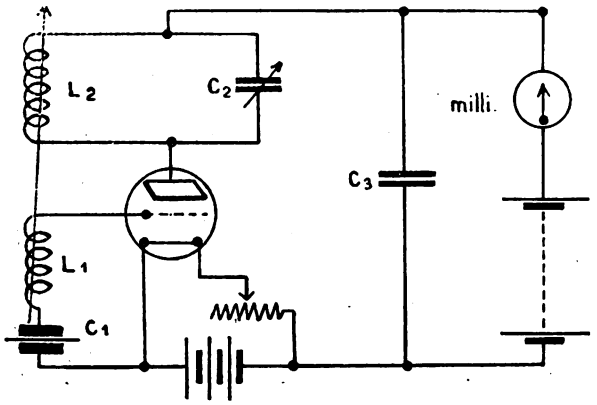
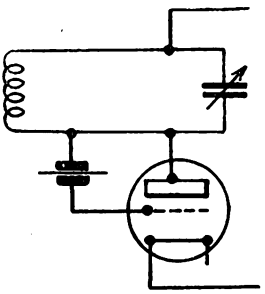
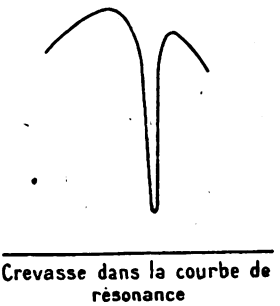


Fig. 5

Le fait que la tension de la grille croît en phase correcte a pour effet d'augmenter le courant dans le circuit de plaque, de cette façon les oscillations augmentent d'amplitude jusqu'au moment où les pertes dans le circuit de grille (dues soit au rayonnement, à la résistance ou à l'amortissement du cristal) sont exactement égales à la puissance produite.

C'est par une heureuse circonstance que la bobine L1 n'a point toujours besoin d'exister séparément, l'énergie nécessaire étant alors transmise soit par l'inductance des connexions ou à travers la capacité grille-plaque de la lampe. Dans ce cas, les perturbations extérieures peuvent difficilement agir sur le circuit de grille, puisqu'il n'y a pratiquement aucun moyen de





Crevasse dans la courbe de résonance

Fig. 6

couplage. Si la bobine de phase est grande, il est possible de retarder ou d'accélérer la vitesse de vibration du quartz d'une très petite quantité.

Le circuit qui vient d'être décrit peut, en pratique, être amélioré de plusieurs manières dont la principale est la polarisation per-

Digitized by Google

manente de la grille à travers une bobine de choc. Dans quelques cas, cette bobine paraît remplir la fonction de la bobine de phase sans l'inconvénient de produire des variations de fréquence.

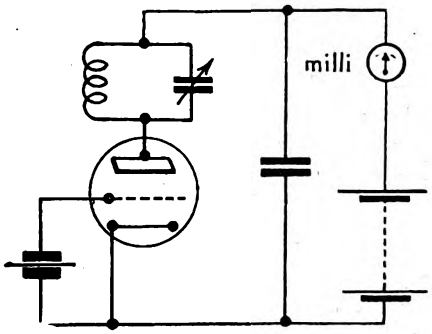


Fig. 7

Les circuits montrés dans les figures 6, 7, 8 ont leurs applications particulières et sont tous extrêmement stables.

A l'intérieur d'une bande de quelques milliers de cycles autour de sa fréquence de résonance, le quartz maintient la fréquence parfaitement constante. En dehors de ces limites, l'arrangement se comporte comme un émetteur ordinaire à grille accordée.

Il y a un point des plus importants sur lequel les renseignements manquent entièrement, c'est le critérium pour la rupture des cristaux. En utilisant le circuit de la fig. 5, j'ai brisé un échantillon de 135 mètres avec 700 volts de tension plaque.

J'ai appris que quelques échantillons plus faibles s'étaient brisés dans le même montage avec seulement 150 volts plaque. Sans doute des expériences analogues ont conduit à la règle américaine : « N'employez pas plus de 400 volts plaque ».

Cependant, Ridey (1), utilisant le circuit de la fig. 5 avec un cristal

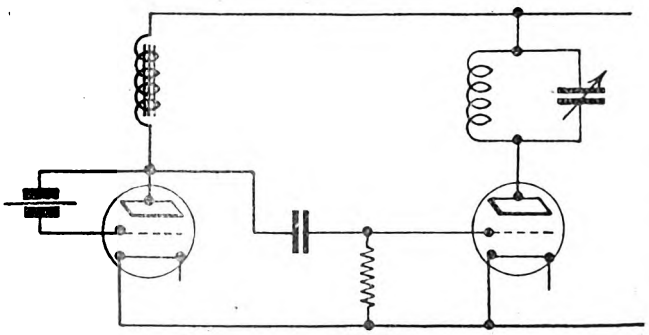


Fig. 8

Un circuit de type différent est montré fig. 9, c'est un montage très employé et populaire de circuit transmetteur auquel, aux bornes du circuit de grille, on a ajouté le cristal de quartz. Dans ce cas (après un réajustement à cause de la capacité ajoutée), le quartz se comporte comme un condensateur autoajusteur de quelques micro-microfarads.

sur 135 a contrôlé avec succès un transmetteur utilisant 2.000 volts plaque.

VII. — *Précision.*

Comme ce terme est fréquemment employé dans la technique du « quartz », on doit prendre soin

(1) Modern Wireless, Décembre 1926.

Digitized by Google

d'examiner la précision demandée dans le but de ne point causer confusion ou une dépense inutile en cherchant une précision exagérée.

A. *Précision des mesures.* — Ainsi qu'il a été dit et signalé, la fréquence d'un résonateur à quartz peut être mesurée, à une fraction de millionnième près si on le désire. Une telle détermination est extrêmement laborieuse et, dans les cas ordinaires, une précision de l'ordre de 100 cycles est suffisante.

B. *Précision des réglages.* — A combien près une station peut-elle être placée sur une longueur d'onde donnée ? Cela peut être fait avec la précision que l'on veut, mais pour le travail de radiodiffusion une précision de l'ordre de 300 cycles est suffisante.

Pour les ondes plus courtes où il n'y a pas encore congestion, 1/10 de 1 pour cent est souvent très suffisant.

C. *Précision de fonctionnement,* qui peut être subdivisée comme suit :

1° Variation de température. — Quoique on puisse théoriquement tailler un cristal pour avoir un coefficient de température nul, une valeur de quelques fractions de millionnième par degré centigrade peut être prévue accompagnée par une élévation de température de 50° C. Mais quand la taille est faite pour la puissance maximum, ces variations de fréquence peuvent atteindre plusieurs milliers de cycles. L'inconvénient peut être tourné en laissant le cristal atteindre sa température avant que la transmission ne commence.

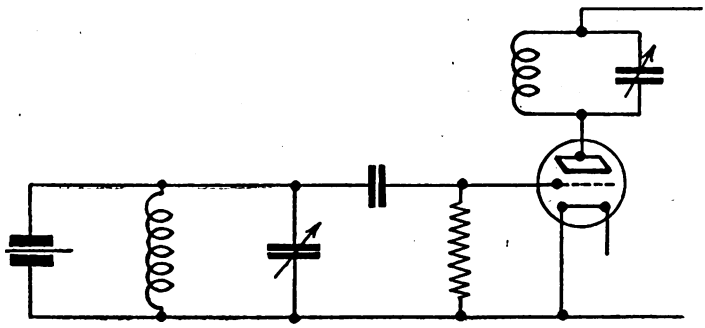


Fig. 9

Autres causes. — Ce sont principalement : changement de pression ou d'emplacement des électrodes, qui peuvent être évités par une construction soignée ; couplage résiduel avec le circuit de grille dû à de grands changements dans le circuit principal.

VIII. — *Essais du quartz.*

Il ne faut pas s'attendre à obtenir des résultats immédiats en connectant un cristal de quartz avec des éléments pris au hasard. Avant que des recherches suffisantes aient permis de déterminer les conditions précises qu'il faut réaliser simplement pour obtenir le fonctionnement et aussi chercher la voie pour des améliorations futures.

Servez-vous du circuit de la fig. 7 en prenant grand soin des éléments dont vous vous servez.

Lampe. — Lampe de réception d'environ 10.000 ohms d'impédance.

Bobines. — Fonds de panier ou gabion non espacés.

La bobine de plaque doit donner la longueur d'onde désirée aux 3/4 du condensateur.

Digitized by Google

Condensateurs.

Plaque : 1/1.000 ou 0,5/1.000 maximum.

Shunt : 6/1.000 à 0,001.

Electrodes : pas trop polies. Simplement polies avec papier émeri fin.

Faites les connexions de la manière suivante : électrode inférieure au côté négatif du filament, électrode supérieure à la grille à l'aide de fil de 2/10 ou plus fin. Mettez le quartz en fonction et branchez les batteries.

Maintenant, faites varier le condensateur de plaque très lentement, du minimum au maximum, en observant soigneusement l'aiguille du milliampèremètre (lentement signifie prendre 30 secondes pour le déplacement). Il ne se produira sans doute rien.

Maintenant connectez comme dans la fig. 7, en isolant temporairement le support du cristal de la planche qui est au potentiel du sol. Ramenez lentement jusqu'au minimum le condensateur depuis le maximum.

Si rien ne se produit, connectez comme dans la fig. 5, en employant la plus petite bobine (2 ou 3 tours) couplée très légèrement avec la bobine de plaque. Faites encore varier le condensateur depuis le minimum jusqu'au maximum, inverser la bobine de phase, puis recommencez.

Puis, essayer différentes valeurs de bobines de phase, en inversant à chaque fois. Un moment viendra où l'aiguille du milliampèremètre variera quand le condensateur sera vers zéro. Cela sera probablement la self oscillation habituelle, qui se produit aussi bien quand du papier ou du mica est mis à la place du quartz. Mesurez la longueur d'onde de l'oscillation. Si toutefois elle est inférieure à celle qu'on attendait du cristal.

Dans le cas extrême où l'auto-oscillation se produirait à environ 5 % au-dessous de celle du quartz, l'aiguille du milliampèremètre se comporterait comme suit :

Une diminution modérée due à l'auto-oscillation, une chute lente avec un bond soudain, quand on augmente la capacité plaque, une montée lente, peut-être un bond en avant, quand l'auto-oscillation cesse, mais certainement une autre chute suivie d'une montée brusque. Cette dernière est due au cristal.

A quelque état que les oscillations soient observées, le couplage entre les bobines doit immédiatement être diminué jusqu'à être très faible et le circuit de plaque accordé de nouveau. Maintenant, essayez de déplacer l'électrode supérieure sur le cristal. On trouvera sans doute une autre position donnant de plus fortes oscillations. De nouveau, diminuez le couplage et accordez encore, déplacez encore l'électrode jusqu'à ce que ce moyen d'amélioration ait été complètement exploré. Ensuite, essayez une bobine de phase plus petite et faiblement couplée.

Quand les oscillations se produisent pour des valeurs pratiquement identiques du condensateur avec des bobines de phase différentes, elles sont dues sans aucun doute au quartz.

Il se peut qu'une certaine pression sur le quartz soit nécessaire. Avec le support décrit, on pourra utiliser des poids de différentes valeurs.

Quand on peut employer une bobine de phase qui ne cause aucune auto-oscillation quelle que soit la position du condensateur de plaque, il est temps d'essayer d'autres expédients comme :

1° Electrodes supérieures de différentes dimensions, formes ou poids ;

2° Différentes dimensions de bobine plaque ;

3° Autres lampes ;

4° Effets de polariser la grille ;

5° Bobines de choc sur la grille ;

6° Laissez le quartz osciller plusieurs heures.

La règle d'or pour éviter la destruction d'un cristal est la suivante : quand on utilise une bobine de réaction, ne laissez jamais le courant plaque tomber au-dessous de 1/3 du courant normal pendant le

Digitized by Google

temps le plus bref. Désaccorder et employer un couplage plus faible et une bobine de réaction plus petite.

Quand la position correcte du cristal par rapport à l'électrode supérieure a été déterminée, il faut le fixer en vissant les deux pièces d'angle. Avant de faire une nouvelle électrode de la taille et du poids corrects, il faut essayer quelle puissance peut être fournie avec une petite distance entre le quartz et l'électrode supérieure.

L'accroissement de commodité peut compenser et au delà la réduction de puissance.

lève L3 et on place une bobine dont on règle le nombre de spires pour obtenir le courant maximum. Au contraire, si on prend L3 grand et fixe, on pourra rapidement étalonner de petits condensateurs en les plaçant en parallèle avec C3 et en notant la réduction de capacité pour la résonance.

Les circuits des fig. 5 et 9 donnent des étalons de fréquence extrêmement précis. La note de battement entre la fondamentale du cristal et les harmoniques du récepteur, ou inversement, se produisent sur une grande gamme. Les harmoniques jusqu'au dixième peu-

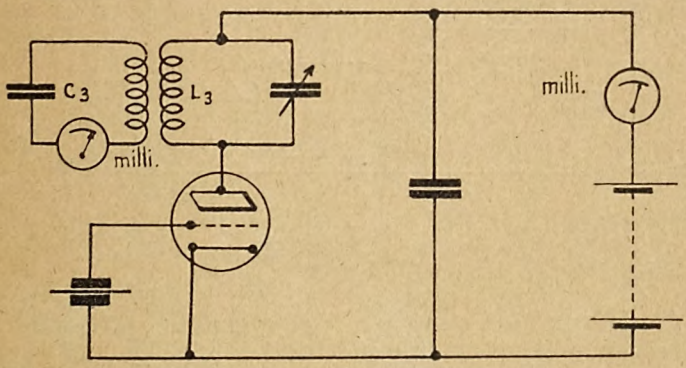


Fig. 10

Avec un amplificateur suivant la lampe contrôlée par le cristal, la puissance rayonnée dans le câblage de la grille peut être suffisante pour permettre la suppression de la bobine de phase, quoique cette dernière ait été nécessaire pour la mise en route.

Il n'y a pas de grande difficulté à faire osciller les plus minces plaques de quartz.

IX. — *Applications élémentaires.*

La fig. 10 montre un arrangement d'essai dû à M. Tingey. Le transmetteur à quartz travaille sur longueur d'onde assez grande et le courant dans L3 C3 est lu en *m*A. Pour étalonner un lot d'inductances, une bobine étalon est placée en L3 et un condensateur assez fort est placé en C3 et ajusté pour le courant maximum, en M A. On en-

vent être entendues jusqu'à plusieurs pieds et les harmoniques supérieures avec un couplage plus serré. Par exemple, un cristal de fondamentale 823,6 kilocycles donne un étalonnage utile comme 45,53, 40,47, 36,42, 33,11 mètres, etc..., et avec une précision qui dépasse de beaucoup celle d'un hétérodyne de mesure. Dans les occasions importantes, il faut deux minutes pour vérifier l'étalonnage d'un récepteur, et un récepteur nouveau peut être étalonné d'une façon précise en une heure.

Applications nouvelles.

Les applications du contrôle de fréquence par le quartz sont nombreuses. Goyder a prouvé que le contrôle par quartz permet l'emploi de montage auto-rectifiant pour le Morse, et de courant redressé et

Digitized by Google

filtré pour la téléphonie sur 45 mètres. Les troubles courants de manipulation ou de manque de stabilité sont supprimés.

Les montages déjà décrits forment d'excellents transmetteurs pour les faibles puissances de 5 à 8 watts, en ajoutant un manipulateur ou un microphone, comme indiqué fig. 11, ou mieux, en ajoutant un étage d'amplification, quelque modeste soit-il, et laisser ainsi le cristal osciller et moduler la seconde lampe.

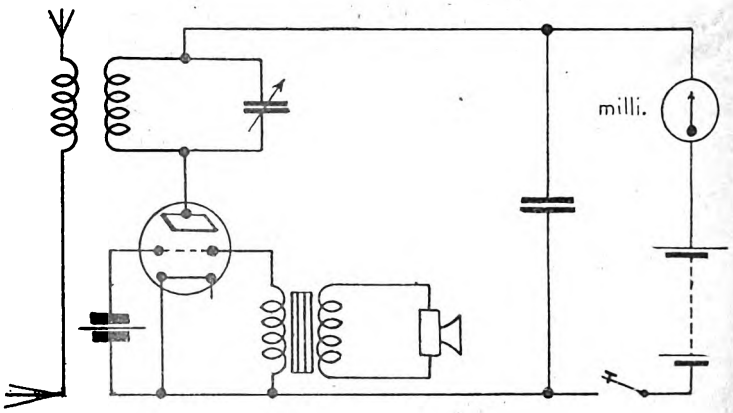


Fig. 11

La grande difficulté rencontrée a été d'utiliser la faible puissance générée par le quartz au contrôle des émetteurs puissants. Les meilleures méthodes sont :

1° Système de la fig .9, dont on ne connaît pas encore tout ;

2° Système d'amplification H F et de doublage de fréquence pour éviter la difficulté de construction d'un amplificateur H F sur les ondes courtes.

Une brillante solution de la difficulté a été donnée par M. Goyder. Il emploie une série de lampes auto-oscillatrices, chacune donnant environ six fois la puissance de la précédente. Dans la méthode normale, un tel arrangement serait désespérément instable à cause de l'énergie retransmise aux circuits de grille précédents. Mais si la grille de la première lampe comporte un cristal de quartz sans bobine de grille, la seule énergie qui pourra agir sur elle sera à la fréquence du cristal et les variations de fréquence seront très faibles. En conséquence, la bobine de plaque de la première lampe ne peut être parcourue que par des oscillations de la fréquence du cristal. Ces oscillations sont transmises à la grille de la seconde lampe qui, ainsi, sera maintenue au synchronisme pour une bande de plusieurs milliers de cycles et aussi pour les lampes suivantes.

Un accident arrive-t-il au cristal ? L'appareil continue de fonctionner comme un oscillateur ordinaire.

Digitized by Google

Q.R.K. ?

« Comment recevez-vous ? » peut s'entendre également : « De quelle manière « recevez-vous, avec quels appareils, avec quelle installation, etc. ? »

Sous ce titre, notre collaborateur étudiera successivement les diverses parties d'un poste récepteur de T.S.F. et cherchera dans les cas les plus usuels à fournir des données précises et pratiques pour l'installation d'un appareil récepteur.

LA QUESTION DES HAUT-PARLEURS

Quand on songe sérieusement aux causes multiples de déformation qui existent entre la vibration sonore produite devant le microphone et le son recueilli par l'oreille de l'auditeur, on ne peut qu'être émerveillé devant la fidélité possible de réception.

Même si l'on ne tient point compte des distorsions inévitables produites au poste émetteur, on est obligé de constater que l'amplification à haute fréquence réduit l'intensité des notes aiguës ; que la détection introduit fatalement d'indésirables harmoniques ; que les transformateurs à basse fréquence suppriment les notes graves et refusent de transmettre les notes aiguës, et que la lampe de puissance exagérerait les notes graves... si elles avaient pu parvenir jusqu'à elle. Quant au haut-parleur, il exagère tantôt les notes aiguës, tantôt les notes moyennes, tantôt les deux...

Il est pourtant possible d'obtenir d'un ensemble une qualité de reproduction excellente et certains hauts-parleurs produisent du son original une copie presque parfaite.

Ce résultat ne peut être obtenu qu'au prix d'un soin minutieux apporté dans l'exécution des plus petits détails du poste récepteur. Et, bien entendu, l'emploi du bon haut-parleur est indispensable.

Qu'est-ce qu'un « Bon » Haut-Parleur ?

Interrogez les dizaines et les dizaines d'amateurs de T.S.F. et demandez-leur quel est le haut-parleur qu'ils préfèrent. Les réponses que vous pourrez ainsi obtenir seront, sans aucun doute, de la plus admirable variété. Pour tel amateur, les hauts-parleurs à pavillons seuls existent, quant à tous les autres, il vaut mieux n'en point parler. Un autre vous assurera que seul le diffuseur X ou Y peut prétendre à la reproduction

Digitized by Google

parfaite. Tel autre n'a obtenu de satisfaction que d'un écouteur réglable adapté au pavillon d'un phonographe antédiluvien. Où est la vérité et comment la conclure ?

Il faut conclure, sans doute, que tous les hauts-parleurs cités sont tous aussi bons ou, plus justement, qu'ils sont tous aussi mauvais.

On vous répondra, avec un semblant de logique, que c'est une question de goût, et chacun sait que des goûts et des couleurs il ne faut pas discuter. Mais, dans le cas présent, le proverbe ne peut s'appliquer. Un bon haut-parleur, c'est celui qui donne au son du violon le timbre d'un violon, et un timbre humain à la voix humaine. Quant un haut-parleur hurle dans une cour et que vous pouvez distinguer que c'est un haut-parleur, c'est qu'il est mauvais... Un bon haut-parleur ne doit pouvoir qu'avec peine se distinguer du son original qu'il reproduit.

Les hauts-parleurs fidèles sont très rares, on peut, à l'heure actuelle, les compter sur ses doigts, aussi comment expliquer que des quantités d'amateurs soient satisfaits de leurs appareils ?

C'est, sans doute, que les facultés d'illusion que nous possédons sont sans limites et... que la foi déplace les montagnes. L'imagination peut suppléer aux défaillances d'un appareil.

Bien mieux, faites entendre un haut-parleur excellent à un propriétaire de haut-parleur quelconque, il vous répondra généralement : J'aime mieux le mien.

L'oreille s'habitue à tout. Tel haut-parleur traduit le violon par un grincement insupportable aux oreilles non habituées, mais par l'habitude, ce grincement a été classé « violon ». Tout ce qui ne sera point ce grincement ne sera point du violon.

Mais si l'amateur en question persévère, et *à condition que son récepteur soit bon,* il ne tardera point à sentir les différences entre les deux hauts-parleurs.

« Donnez-nous des notes graves », lisions-nous il y a quelque temps, dans un journal de T.S.F., à propos d'une certaine émission. Le rédacteur en question n'avait point un bon haut-parleur, sinon il aurait reconnu que l'émission incriminée transmettait parfaitement les sons graves.

Sur un mauvais haut-parleur, certaines sonorités sont complètement éliminées. Le son de la contrebasse, soutien des « cordes de l'orchestre », disparaît entièrement, le bruit de choc lourd de la « timbale » passe complètement inaperçu.

Le timbre du violoncelle est dénaturé et perd de sa richesse. Les notes aiguës se perdent dans un bruit de papier qu'on froisse. Un ensemble touffu d'orchestre n'est plus qu'un tumulte indistinct. La harpe devient du piano mécanique et l'orgue d'église se mue en orgue de barbarie.

Mais qu'un amateur pour qui la musique est autre chose que le

Digitized by Google

plus coûteux de tous les bruits ait l'occasion d'écouter pendant quelques dizaines de minutes un bon haut-parleur fonctionnant sur un bon appareil, il emportera probablement le dégoût définitif des hauts-parleurs quelconques...

Et voilà déjà un inconvénient sérieux : les hauts-parleurs fidèles coûtent cher.

L'autre inconvénient, c'est qu'à un haut-parleur quelconque pourra convenir un appareil quelconque, mais qu'un haut-parleur fidèle ne supporte pas la médiocrité de l'amplificateur qui l'alimente.

Un haut-parleur fidèle est impitoyable. Il reproduit tout ce qu'on lui fournit. Une émission mal modulée paraît encore plus insupportable quand elle est reproduite par un bon haut-parleur. Un amplificateur à basse fréquence quelconque donnera une horrible caricature de la réalité s'il alimente un bon haut-parleur.

Ceci peut paraître paradoxal, mais s'explique aisément. Certaines déformations viennent de la présence d'harmoniques élevés ; or, ces fréquences élevées, éliminées par un haut-parleur quelconque, sont transmises par un bon haut-parleur.

Certains amateurs nous objecteront : Mon haut-parleur est excellent, je comprends toutes les paroles. Ce n'est point une raison, répondrons-nous. Dans une transmission téléphonique, des expériences précises ont montré, d'une façon irréfutable, qu'on améliorait l'intelligibilité en *supprimant* volontairement les notes très graves et les notes très aiguës. Il va sans dire qu'on dénature ainsi le timbre de la voix, mais la compréhension est meilleure.

Le problème de la transmission de paroles et celles de la transmission de musique est tout différent. Le vulgaire microphone à grenaille est excellent dans les premiers cas, mais on arriverait à des résultats désastreux, si on voulait, sans modifications, l'employer dans le second cas. On comprend facilement que la différence subsiste à la réception et que le haut-parleur donnant une audition intelligible de la parole ne soit pas, pour cela, bon pour reproduire de la musique.

Le but du présent article est de guider les amateurs dans le choix d'un haut-parleur et, au besoin, d'indiquer comment on peut améliorer certains d'entre eux.

Classification

On peut diversement classer les hauts-parleurs, soit que l'on considère les « moteurs », soit que l'on considère les principes acoustiques mis en action pour la transmission du son.

On aura, par exemple, les hauts-parleurs du type électrostatique, les hauts-parleurs électromagnétiques, les hauts-parleurs électrodynamiques.

Dans les premiers, bien peu répandus, et dont nous ne parle-

Digitized by Google

rons pas, on fait réagir deux forces électriques.

Les seconds, de beaucoup les plus répandus, comportent une armature mobile qui se déplace dans un champ magnétique variable. C'est le principe de l'écouteur téléphonique ordinaire.

Le troisième utilise l'action d'une bobine mobile placée dans un champ magnétique constant.

Du point de vue acoustique, on peut distinguer les hauts-parleurs à pavillons, les hauts-parleurs à membrane souple (conique plane, plissée), la membrane étant encastrée, les hauts-parleurs à membrane rigide, agissant sur l'air comme un piston indéformable.

Enfin, il existe des hauts-parleurs n'entrant exactement dans aucune des catégories ci-dessus, mais empruntant des caractéristiques à plusieurs d'entre elles.

Nous étudierons d'abord les moteurs.

Le nom « Moteur » choque parfois même les techniciens. Moteur... cela suggère immédiatement l'image d'un objet qui tourne et rien ne tourne dans un haut-parleur. Pourtant, dans le cas, le terme est bien exact. Un moteur, c'est un organisme qui transforme une énergie quelconque en mouvement, et, en l'espèce, c'est bien le cas. Les courants fournis par la lampe de sortie sont transformés en mouvement du diaphragme.

L'Ecouteur téléphonique

Le moteur le plus simple est celui du vulgaire écouteur téléphonique (fig. 1).

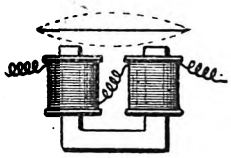


fig.1

Un aimant permanent porte deux bobinages à l'extrémité de ses pièces polaires. Devant ces dernières, on dispose une pièce de fer doux.

Normalement, la pièce de fer doux est attirée par l'aimant et il faut disposer d'une certaine force pour éviter le collage. Dans le cas d'une membrane ou d'une palette, c'est la force élastique de cette dernière qui remplit ce rôle.

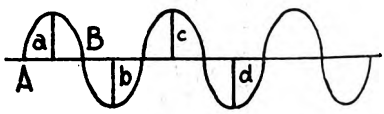


fig.2

Les courants de fonctionnement agissant en diminuant, ou en augmentant l'attraction de la partie mobile, on conçoit que des vibrations puissent ainsi être imposées au diaphragme et que les sons puissent être reproduits.

Mais il est aisé de voir que la fidélité ne peut être bonne dès qu'on veut obtenir une certaine amplitude des mouvements, c'est-à-dire une certaine intensité sonore.

Supposons, pour simplifier, qu'il s'agisse de reproduire un son

Digitized by Google

« pur », c'est-à-dire une vibration parfaitement sinusoïdale se traduisant, si aucune déformation ne se produit dans nos appareils, par un courant lui-même sinusoïdal.

Un tel courant peut être conventionnellement représenté par notre fig. 2.

Les amplitudes successives (comme *a, b, c,* etc...) sont toutes égales.

Supposons que les sens de branchement soient tels que la partie A B corresponde à une *augmentation* d'attraction de la partie mobile. L'équilibre étant rompu entre la force élastique et l'attraction magnétique, la palette va s'approcher de l'aimant, donnant ainsi la reproduction de la première alternance.

Au moment où la palette sera à la distance minima de l'aimant, cela correspondra, pour celui-ci supposé seul, à une attraction plus grande que tout à l'heure.

Cette attraction devient quatre fois plus grande quand la distance diminue de moitié.

Quant à la force antagoniste d'équilibre, elle augmente au début à peu près proportionnellement à la distance. Il y aura donc déséquilibre.

Celui-ci va s'accentuer pendant l'alternance suivante. La partie mobile va être repoussée, la force d'équilibre sera, cette fois, relativement plus forte que l'attraction. En conclusion, la vibration reproduite aura, en exagérant, l'allure de la figure 3. Elle ne sera plus sinusoïdale, *elle ne correspondra plus au son original.*

Bien entendu, il faut supposer, pour que les actions précédentes aient une influence notable, qu'il s'agit de déplacements suffisamment grands. S'il s'agit d'une réception « au casque », l'inconvénient disparaît d'une façon à peu près complète.

La réception « au casque »

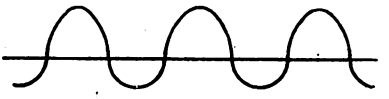


fig. 3

peut, au point de vue acoustique, « soutenir la comparaison avec les hauts-parleurs les meilleurs. Dans ce cas, il s'agit naturellement d'amplitudes extrêmement faibles et le défaut signalé est inexistant.

Mais, s'il s'agit d'une reproduction en haut-parleur, il devient nécessaire de disposer les mouvements vibratoires d'une amplitude très notable.

La dissymétrie de reproduction des alternances a pour causes, nous l'avons vu, la dissymétrie des champs magnétiques. Au moment du plus grand déplacement vers les alternances positives, le champ magnétique est maximum, il est minimum au moment du plus grand déplacement vers les alternances négatives.

Pour éviter le mal, il faudrait réaliser un moteur dans lequel le déplacement de la partie mobile n'influe point sur la grandeur du champ magnétique.

Digitized by Google

Deux solutions principales peuvent être proposées.

Le Moteur à lame polarisée

Nous en avons figuré le schéma théorique fig. 4. Une lame L est placée entre les deux pôles d'un aimant permanent A et peut vibrer entre les deux pôles S. Cette lame est fixée au point E.

Le circuit magnétique de l'aimant se bifurque à l'un des pôles et porte deux bobines parcourues par les courants téléphoniques.

Le sens des connexions est tel que lorsque la palette est attirée par une bobine, elle est repoussée par l'autre.

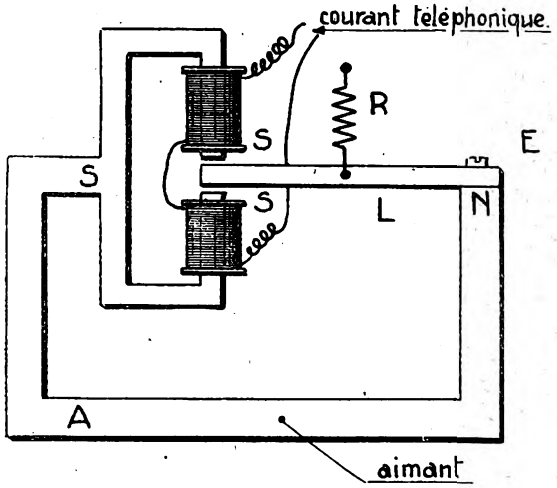


fig. 4

On conçoit, dès lors, le fonctionnement du moteur. Quand le champ magnétique croît dans une des branches de la bifurcation, il décroît dans l'autre.

En somme, le flux magnétique qui traverse la lame L est constant. De la sorte, il n'y a point dissymétrie dans la traduction mécanique des alternances d'un courant sinusoïdal et la cause de déformation précédemment étudiée n'existe pas.

Pour que la symétrie soit parfaite, il faut qu'en l'absence de tout courant, la lame mobile soit exactement au centre de l'entrefer. Elle ne doit point être attirée dans un sens ou dans l'autre, puisqu'elle l'est également dans les deux sens. Il va sans dire que cette condition suppose une réalisation très soignée et un ajustage de grande précision.

En pratique, la plupart des hauts-parleurs ne remplissent point cette condition et, pour remédier au mal, dans une certaine mesure, on fixe sur la lame un ressort R qui permet d'exercer une traction sur elle, sans l'empêcher de vibrer. De la sorte, on peut déplacer la lame L dans l'entrefer et lui donner la position

Digitized by Google

qu'on juge la meilleure pour obtenir une bonne reproduction.

En général, on règle la vis commandant R jusqu'à obtenir *le collage* de L sur un des pôles d'une bobine, puis on revient légèrement en arrière. On obtient, de la sorte, la plus grande sensibilité, mais il convient de remarquer qu'à ce moment, le système n'est pratiquement plus équilibré et se comporte comme un simple écouteur téléphonique.

De même, la présence du ressort R, qui possède fatalement une résonance mécanique introduit une autre cause de déformation.

Pour simplifier encore la réalisation, beaucoup de constructeurs suppriment une des bobines d'excitation. La dissymétrie devient encore plus importante et l'on se rapproche de plus en plus du moteur classique de l'écouteur téléphonique.

Le Moteur à lame non polarisée

C'est celui dont le schéma correspond à la figure 5. Malgré certaines apparences, le fonctionnement est tout différent.

Au repos, la lame étant à distance égale des pôles nord et sud, n'est nullement polarisée. Elle est placée dans l'axe d'une bobine et peut tourner autour du point C.

Si un courant vient à parcourir la bobine d'excitation, il a pour action immédiate *de polariser* la palette. Celle-ci est attirée dans un sens ou dans l'autre, suivant le sens du courant.

On conçoit que, dans ce cas, l'équilibrage soit parfait. Quand la palette s'éloigne du pôle sud, elle s'éloigne aussi d'un pôle nord en même temps elle se rapproche d'un pôle sud ainsi que d'un pôle nord.

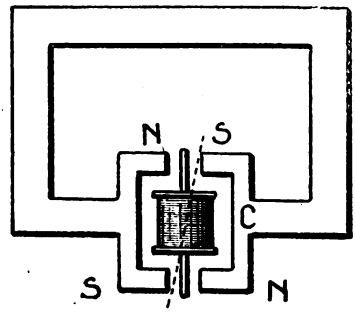


fig 5

De plus, ce moteur présente sur le précédent certains avantages, la lame vibrante n'est point encastrée et par conséquent, sa vibration propre n'agit point et n'impose pas une pointe de résonance au système.

Par contre, ce moteur ne se prête point facilement, comme le précédent, à des simplifications permettant la construction de hauts-parleurs à bon marché. Son montage demande beaucoup de soin et il n'est employé, croyons-nous, que sur des hauts-parleurs d'un prix déjà notable.

Le défaut principal du premier moteur, c'est que la palette vibrante a une période propre bien définie, précisément à cause de son encastrement. Un perfectionnement intéressant a été imaginé dernièrement (M. Grégoire) qui consiste à éviter l'encastrement

Digitized by Google

de la palette, à la polariser en la disposant dans une sorte de gouttière (fig. 6) creusée dans le second pôle de l'aimant. La lame

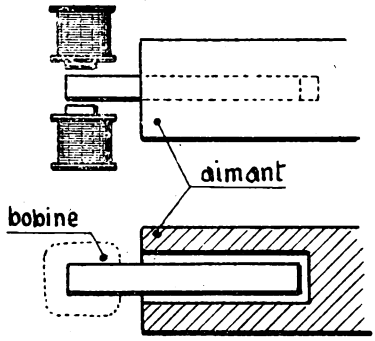


fig. 6

est ainsi polarisée sans avoir de contact avec ce dernier, et se déplace librement.

A propos de Moteurs équilibrés

Le courant téléphonique qui alimente le haut-parleur est fourni par le circuit anodique de la dernière lampe. Dans ce circuit coexistent le courant alternatif, dont on se sert, et le courant continu anodique dont la valeur peut atteindre 15 milliampères pour certaines lampes « de puissance ».

Quel est l'effet de ce courant continu sur le moteur de haut-parleur ?

C'est une idée fausse de penser qu'une désaimantation est à craindre. Il suffit de jeter un coup d'œil sur les fig. 4 et les fig .5 pour juger immédiatement qu'un courant continu augmente le champ magnétique d'un côté quand il le diminue de l'autre.

Un inconvénient beaucoup plus grave résulte d'un déséquilibre du système. Dans les deux cas, la palette se trouve déviée dans un sens d'une *façon permanente* et une dissymétrie notable apparaît.

A quoi bon utiliser un moteur équilibré si le courant d'alimentation a pour effet immédiat le déséquilibre ?

On voit donc le grand intérêt présenté par la séparation des courants téléphoniques et du courant continu. On peut, à cet effet, utiliser un transformateur de sortie. Le moyen est bon, mais il est beaucoup plus simple de disposer une forte impédance et de diviser le courant téléphonique à l'aide d'une forte capacité fixe,

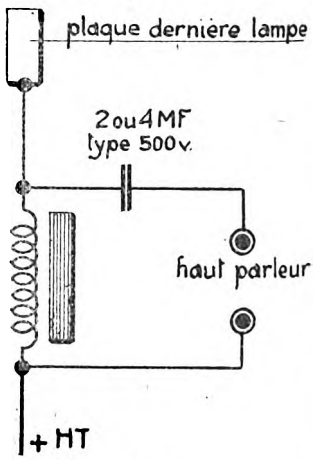


fig. 7

conformément à notre fig. 7.

On évite ainsi, à coup sûr, le déséquilibre du haut-parleur. On évite aussi, du même fait, la saturation magnétique des pièces polaires du haut-parleur.

Avec un haut-parleur « de pré-

Digitized by Google

cision », l'emploi de cette impédance de sortie est tout à fait indispensable.

L'amélioration apportée par le système sur un haut-parleur courant peut paraître négligeable. Disons, cependant, qu'entre une réception parfaite et une réception horrible, il n'y a souvent qu'une question d'impondérables. Plusieurs effets s'ajoutent, chacun d'eux peut être infime, mais la somme est considérable.

Dans le cas présent, il faut bien entendre que l'impédance de sortie ne soit point quelconque. Si elle présente une pointe de résonance accusée, si son circuit magnétique se sature, le remède devient pire que le mal...

Le Moteur électrodynamique

... Le dernier dont on parle, et sans doute aussi un des premiers en date. Ce n'est plus une palette en fer doux que l'on fait vibrer, mais c'est la bobine d'excitation elle-même.

Le moteur type (Jensen, Magnavox, Rice Kellog) peut être schématisé comme notre fig. 8.

Un aimant coupé par un mince entrefer dans lequel vient s'ajuster une légère bobine cylindrique. C'est un fait d'électricité élémentaire qu'une bobine un « selonoïde », comme on disait jadis, parcourue par un courant est tout à fait assimilable à un aimant. Cette bobine se trouvera donc soumise à des forces variables en direction et en intensité suivant le sens et la grandeur des courants qui la parcoureront.

On voit de suite les avantages du système. La partie vibrante réduite à une bobine très légère n'a qu'une inertie négligeable et permet ainsi la reproduction avec toutes ses finesses.

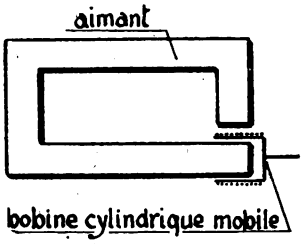


fig. 8

Les amplitudes vibratoires peuvent être considérables. La bobine se déplace parallèlement à elle-même et ne peut, par conséquent, entrer en contact avec les pièces polaires.

Le moteur peut donc permettre « sans collage » la traduction de volumes de son considérables. Un haut-parleur de ce type peut sans surcharge, remplacer un orchestre.

Il n'y a point de lames encastrées, point de parties mobiles, susceptibles de donner sur moteur une fréquence favorisée à résonance.

L'impédance de la bobine est tout à fait négligeable.

Le haut-parleur se comporte donc comme une charge purement ohmique, et en conséquence ne favorise ni les notes graves, ni les notes aiguës.

D'ailleurs, il est bien entendu que la faible impédance, consti-

Digitized by Google

tuée par la bobine mobile, qui comporte, en pratique, moins de 150 tours, ne peut être insérée directement dans le circuit anodique d'une lampe. Il est nécessaire d'effectuer le couplage entre lampe et haut-parleur à l'aide d'un transformateur abaisseur à grand rapport de 15/1 à 30/1.

D'un autre côté, il est évident qu'aucune saturation n'est à craindre, quelle que soit l'intensité de courant qui parcourt la bobine mobile.

Bien entendu, le schéma de la fig. 8 n'est que théorique. En pratique, on remarquera que la sensibilité sera d'autant plus grande que le champ magnétique fixe sera plus important.

Il devient délicat d'utiliser un aimant permanent ; un électro-aimant est, pour ainsi dire, indispensable et le moteur prend l'allure de notre fig. 9.

Le champ magnétique est créé par l'enroulement C. La bobine mobile est plongée de toute part dans le champ magnétique.

Le courant d'excitation est emprunté à une source extérieure. L'alimentation peut se faire sous faible tension (un accu de 6 volts) et, dans ce cas, le débit peut atteindre 0,5 à 1 ampère, ou sous une tension de l'ordre de 100 volts et, dans ce cas, le courant est de l'ordre de 100 milliampères.

Pour plus d'économie, on peut utiliser (Ricekellog) l'impédance de la bobine comme impédance de filtrage si l'on utilise dans l'appareil du courant redressé.

Ajoutons, pour fixer les idées, que l'enroulement d'excitation atteint des proportions imposantes, dans le cas de l'alimentation sous haute tension le nombre de spires peut atteindre 20.000 avec une section de fil encore notable (3/10 émaillé).

On voit déjà, par ce court exposé, que la simplicité apparente du moteur électrodynamique n'est qu'une illusion, et qu'un haut-parleur de ce type ne peut être qu'un appareil sérieusement construit et, fatale conséquence, d'un prix prohibitif pour l'amateur moyen.

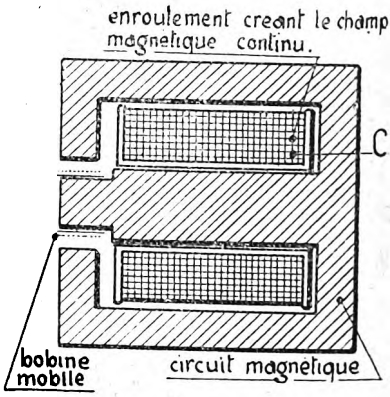


fig. 9

(A Suivre).

Lucien CHRÉTIEN.

Digitized by Google

Hopaire des transmissions

LA RADIOTÉLÉPHONIE

Ne nous plaignons point trop : nous aurons eu un été relativement bon. Les parasites sont raisonnables. Bien entendu, ils ne sont point complètement endormis ; ils se recueillent certains soirs... mais nous aurons eu, quand même, de bonnes réceptions.

Les commerçants en T. S. F., eux, n'approuveront sans doute pas l'été. Les affaires sont d'un calme qui frise la paralysie. Tout le monde est parti, chassé par la chaleur, et les pauvres récepteurs de T.S.F. sont sans doute demeurés dans les appartements surchauffés.

Mais on s'accorde à prévoir un hiver excellent pour la T. S. F. Les derniers réfractaires seront convertis et chacun voudra avoir son récepteur.

C'est avec joie que nous en acceptons l'augure...

Nouvelle Répartition des Ondes longues

A Lausanne, à fin Mai, l'Association Internationale de Radiophonie a tenu une séance au cours de laquelle a été agitée la question de la répartition des ondes longues entre les différentes grosses stations. Après de longues et difficultueuses discussions, le plan suivant a été adopté :

Huizen	1852 m.
Radio-Paris	1752 m.
Kœnigswusterhausen	1649 m.
Daventry	1561 m.
Moscou	1483 m.
Varsovie	1414 m.
Motala	1352 m.

La date d'entrée en vigueur de ces nouvelles longueurs d'onde n'est pas encore connue.

Digitized by Google

LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Long. onde	Fréquence en kilocycles	P en Kw.	Nom	Pays	Observations
158		0,2	Béziers	France	
202,7	1420	1,5	Kristinhamn	Suède	
204,1	1470	1,5	Gavle	Suède	
204,1	1470		Kaiserslautern	Allemagne	Relai
217,4	1380	0,2	Luxembourg	Luxembourg	
219	1370	5	Kowno	Lithuanie	
229		1	Helsingborg	Suède	
236,2	1190	0,5	Stettin	Allemagne	
238,1	1260	1	Bordeaux Sud-Ouest	France	
241,9	1240	1,5	Nuremberg	Allemagne	Relai Munich
250	1200	0,7	Munster	Allemagne	
252,1	1390	0,4	Radio Montpellier	France	
252,1	1190	0,5	Umea	Suède	
252,1	1190	0.5	Bradford	Angleterre	Relai
252,1		0,7	Cassel	Allemagne	Relai Francfort
257		0,7	Juan-les-Pins	France	
260		3	Toulouse P.T.T.	France	
260,9	1150	1	Malmœ	Suède	
267	1140	1,5	Lille P. T. T.	France	
270,9	1120	1	Rennes	France	
272,7	1100	0,5	Brème	Allemagne	
272,7	1100	0,7	Dantzig	Allemagne	Relai Kœnigsberg
272,7	1100	0,5	Norrkœping	Suède	
272,7	1100	1,5	Klagenfurt	Autriche	Relai Vienne
275,2	1090	0,5	Radio Anjou	France	
275,2	1090	0,5	Eskiltuna	Suède	
275,2	1090	2	Bordeaux-Lafayette	France	
275,2	1090	0,7	Dresde	Allemagne	Relai de Leipzig
277,8	1080	0,5	Caen	France	
283	1060	4	Cologne	Allemagne	Relai de Munster
283	1060	0,5	Kiel	Allemagne	Relai Hambourg
288,5	1040	0,5	Edimbourg	Angleterre	Relai
291,3	1030	2	Radio Lyon	France	
294,1	1020	0,5	Trollhattan	Suède	
294,1	1020	0,5	Innsbrück	Autriche	Relai de Vienne
294,1	1020	0.5	Hull	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Dundee	Angleterre	Relai
294,1	1020	0.5	Stoke	Angleterre	Relai
294.1	1020	0,5	Swansea	Angleterre	Relai
297	1010	0,5	Radio Agen	France	
297	1010	1.5	Hanovre	Allemagne	Relai Hambourg
297	1010	0,5	Leeds	Angleterre	Relai
297	1010	5,5	Jyvaskyla	Finlande	
300	1000	1.5	Bratislava	Tchéco-Slovaquie	
302		0 7	Radio Vitus	France	
303	990	1,5	Konigsberg	Allemagne	
309,2	970	1,5	Marseille	France	
310		0.5	Oviedo	Espagne	
310	968	0.35	Zagreb	Youglo-Slavie	
312.5	960	1.5	Newcastle	Angleterre	
315,8	950	1,5	Milan	Italie	
319,1	940	1,5	Dublin	Irlande	
322,6	930	4	Breslau	Allemagne	
326,1	920	1,5	Bournemouth	Angleterre	
326,1	920	1,5	Birmingham	Angleterre	

Digitized by Google

326,1	920	1,5	Belfast	Angleterre	
329,7	910	1	Gleiwitz	Allemagne	Relai Breslau
333,3	900	1	Reykjavik	Islande	
333,3	900	1	Naples	Italie	
335	890	1,5	San Sebastian	Espagne	
337	890	1,5	Copenhague	Danemark	
340,9	880	0,4	Petit Parisien	France	
344,8	870	3,5	Radio Barcelone	Espagne	
344,8	870	1,5	Poznan	Pologne	
348 9	860	5	Prague	Tchéco-Slovaquie	
353	850	1,5	Cardiff	Angleterre	
357,1	840	4,5	Graz	Autriche	Relai de Vienne
357,1	840	0,5	Falun	Suède	
361,4	830	3	Londres	Angleterre	
365,8	820	4	Leipzig	Allemagne	
370		1	Radio-L. L.	France	
370,4	810	0,5	Bergen	Norwège	
375	800	1,5	Madrid	Espagne	Inchangé
375		0,5	Helsingsfors	Finlande	
379,7	790	4	Stuttgart	Allemagne	
384,6	780	1,5	Manchester	Angleterre	
392	770	3	Radio Toulouse	France	
394,7	760	4	Hambourg	Allemagne	
400	750	0,2	Mont-de-Marsan	France	
400	750	?	Kosice	Tchéco-Slovaquie	
400	750	?	Aix-la-Chapelle	Allemagne	
405,4	740	1,5	Glasgow	Angleterre	
400	750	0,5	Bilbao	Espagne	
411	730	4	Berne	Suisse	
416,7	720	0,5	Goteborg	Suède	
422	710	4	Kattowitz	Pologne	
428,6	700	4	Francfort sur le Mein	Allemagne	
441,2	680	5	Brno	Tchéco-Slovaquie	
448	670	?	Rjukan	Norvège	
449	665	3	Rome	Italie	
454,5	660	1,5	Stockolm	Suède	
458		1	Paris P.T.T.	France	Inchangé
461,5	630	1,5	Oslo	Norvège	
468,8	640	25	Langenberg	Allemagne	
476		1,5	Lyon P.T.T.	France	Inchangé
483,9	620	4	Berlin	Allemagne	
491,8	610	4	Daventry 5GB	Angleterre	
500	600	1.5	Aberdeen	Angleterre	
500	600	1.5	Porsgrund	Norvège	
508,5	590	1,5	Bruxelles	Belgique	
517,2	580	7	Radio Vienne	Autriche	
526,3	570	0,5	Riga	Latavie	
535,7	560	4	Munich	Allemagne	
549		6	Milan	Italie Relai	
545,6	550	1.5	Sundsvall	Suède	
555,6	540	3	Budapest	Hongrie	
566	530	1,5	Berlin	Allemagne	Magdeburger Platz
506	350	1.5	Hamar	Norvège	
577	520	0,5	Jonkoping	Suède	
577	520	1,5	Vienne	Autriche	
577	520	0,7	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne	Relai de Stuttgart
588	510	1	Zurich	Suisse	

Digitized by Google

Ondes Longues

680	1,5	Lausanne	Suisse
760	1,5	Genève	Suisse
820	4	Kiew	Russie
950	1	Leningrad	Russie
1060	3	Hilversum	Hollande
1100	0,5	Bâle	Suisse
1111	10	Varsovie	Pologne
1153,8	10	Kalundborg	Danemark
1180	8	Stamboul	Turquie
1200	?	Boden	Suède
1250	8	Zeesen	Allemagne Berlin
1320	40	Motala	Suède Relai de Stockholm
1500	25	Lakri	Finlande (essais irréguliers)
1450	40	Moscou	Russie
1600	25	Daventry	Angleterre
1750	3	Radio Paris	France Radiola
1950	2,5	Huizen	Hollande
2000	6	Kovno	Lithuanie
2400	2,5	Soro	Danemark
2650	10	Tour Eiffel	France FL

NOUVELLES DE PARTOUT

FRANCE

Lille P. T. T.

La station de Lille qui travaille actuellement sur 267 mètres est, après Radio Toulouse, une des stations françaises qu'on entend le mieux à Paris.

Radio-Toulouse.

Radio Toulouse continue à s'entendre fort bien à Paris. On souhaiterait dans ses programmes un peu moins d'accordéon et de « pas redoublé ».

Radio P. T. T. Alger.

La nouvelle station d'Alger établie à 2 km. environ de la ville émet sur une longueur d'onde de 352 m. 20 avec une puissance de 1 kw. 250.

Elle gêne totalement l'écoute des autres stations pour la région d'Alger ayant au moins 10 harmoniques, même sur un changeur de fréquence et a une modulation tellement déplorable qu'il est parfois impossible d'en comprendre la moindre parole.

ANGLETERRE

Moins de discours !

Nos voisins se plaignent d'une trop grande quantité de discours pendant les transmissions.

Nouvelle note d'accord.

Au début de leurs transmissions Londres et Daventry s'annonçait par une note continue d'une tonalité assez aigüe.

Digitized by Google

Ce son prolongé, très fatiguant pour l'auditeur vient d'être remplacé par une note beaucoup plus grave, qui remplit tout aussi bien son rôle et n'a pas l'inconvénient de faire résonner désagréablement les tympans sensibles.

Ce changement est considéré par nos confrères anglais comme une notable amélioration.

Station à ondes courtes.

Les résultats obtenus par 3SW, la station à ondes très courtes de Chelmsford ont généralement été considéré comme peu satisfaisant.

Il serait question de reprendre prochainement ces expériences mais en transmettant *simultanément sur plusieurs longueurs d'ondes.*

BELGIQUE

La nouvelle station de 15 kw. Radio-Belgique, qui ne travaille que provisoirement, aura son emplacement définitif aux environs de Bruxelles, probablement près de Waterloo.

NORVÈGE

On envisage pour Oslo, capitale, une grosse station de 50 kw. environ.

AUTRICHE

Un nouveau Relai de Vienne.

La station de Linz, nouveau relai de Vienne a été inaugurée le 24 Juin dernier.

La nouvelle station travaille sur une longueur d'onde de 258 m. 6 (1160 k) avec une puissance de 0,7 kilowatts.

Le poste émetteur est situé à quelques kilomètres de la ville et les bâtiments comportent : salle de transmission, salle des accumulateurs, salle des machines, petit Studio, trois bureaux, ateliers et locaux d'habitation pour le personnel.

L'antenne est du type en nappe, elle est supportée par 2 mats de 45 mètres.

L'émetteur comporte : 1 système oscillateur à cristal de quartz et 1 système amplificateur.

Cette nouvelle station peut être entendue en France sans difficulté.

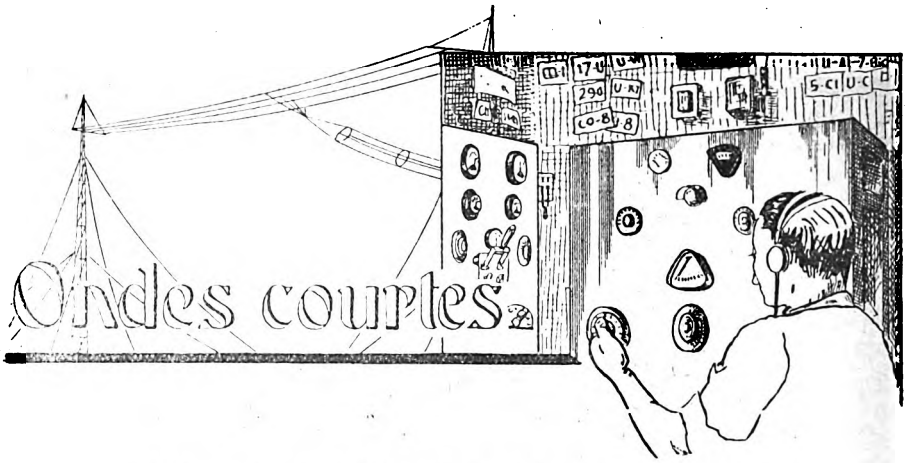
TCHÉCO-SLOVAQUIE

La nouvelle station de Kosue travaille sur 263 mètres 1 avec une puissance de 2,5 kilowatts.

U. R. S. S.

On annonce le montage prochain d'une superstation à Wladiwostok.

Digitized by Google



LE RÉSEAU DES ÉMETTEURS FRANÇAIS et la Tentative de Traversée de l'Atlantique par le Commandant Paris, à bord de l'Hydravion « La Frégate », 22 Juillet 1928

S'il est à déplorer qu'une panne banale ait brisé le raid magnifique de l'hydravion « La Frégate » du commandant Paris, en l'immobilisant aux Açores après un vol splendire de Brest à Horta, il est bon que le public sache que durant toute cette étape, les ondes courtes de 44 et 25 mètres ont permis de suivre régulièrement le grand oiseau et que, grâce à elles, le Ministère de la Marine et la grande presse ont pu être informés d'heure en heure, sur la marche impeccable de l'hydravion.

Les ondes courtes ont remporté là une victoire éclatante sur les 600 et 900 mètres, longueurs d'ondes utilisées normalement dans la marine : après 7 heures de vol, l'hydravion, sur 600 mètres, se disait encore « hors de portée » du bateau ravitailleur ancré aux Açores, alors que sur 44 et 25 mètres, les amateurs l'ont suivi très facilement de son départ de Brest jusqu'à son amerrissage.

Le poste émetteur « ondes courtes », utilisé à bord, était une réalisation d'un membre du Ref, M. Minguet, 8 KG, très connu par ses derniers essais de radiotéléphonie à bord d'avion. Les amateurs ne sauraient trop se montrer reconnaissants envers le commandant Paris qui, en désirant voir les ondes courtes installées sur son appareil, leur a permis une démonstration dont le succès aura un retentissement énorme.

Le Réseau des Emetteurs Français avait donc mobilisé tous ses membres pour suivre l'hydravion dans son vol, et grâce à cette organisation, les messages furent reçus régulièrement, d'heure en heure, suivant un horaire fixé d'avance. Il n'y eut qu'un moment d'émotion intense, ce fut à 1 h. 30, un message venait d'être capté ; à 2 h. 30 : silence ; à 3 h. 30 : toujours le silence. Qu'était-il arrivé ? Une écoute permanente fut décidée et, à 4 h. 10, le télégramme suivant fut déchiffré avec enthousiasme à la station du signataire de ces lignes :

« 4 h. 10 (heure en temps moyen de Greenwich). — Tous de FMGP (indicatif de La Frégate) : Je n'ai pu émettre sur onde courte depuis 1 h. 30. J'étais occupé sur onde longue. »

Ensuite, les messages furent suivis à nouveau avec la plus grande régularité, y compris celui annonçant l'amerrissage.

Cette étape fut donc un triomphe pour les ondes courtes. Le Ministre de la Marine en personne et l'État-Major tinrent à féliciter le Réseau des Emetteurs Français pour l'aide précieuse des amateurs dont les travaux, trop méconnus, ont autorisé cette expérience d'importance capitale pour la sécurité des futurs grands raids.

R. LARCHER,
Secrétaire du Réseau des Emetteurs Français.

Digitized by Google

Indicatifs entendus

M. P. G., Nancy.

1 D. spéciale de 25 à 60 mètres.

24-6-28

4 h 30. — Cq nu 5DI (r6).
4 h. 33. — de 9CO (r5).
4 h. 34. — de 9FB (r6).
4 h. 35. — de a 1BC (r4).
4 h. 36. — Cq nc 5XM (r5).
4 h. 37. — ELWW de u 4DW (r5).
4 h. 39. — 1AJ nu 8BOX (r4).
4 h. 43. — dx de TPAR (r6).
4 h. 44. — 8PSC de cu CSKW (r5).
4 h. 52. — de u 2APX (r4).
5 h. 14. — Cq de 8XF (r4).
4SY de 1TD (r5).
5 h. 15. — Test de u 2BAZ (r7).
5 h. 16. — 8HQJ de u 5DD (r5).
5 h. 17. — de u 2CYX, U.S.A. (r7).
Test de u 3MR (r7)
5 h. 20. — u 2CXL de ny 5XM (r5) (Panama).
5 h. 22. — 4ATN de u 8RUW (r5).
5 h. 23. — Cq de c 1BR (r5) (rd à 5,30).
5 h. 29. — Cq nu 4ABA (r7).
5 h. 30. — Cq nu 4HW (r6).

14 juillet 1928

5 h. 05. — de u 2BDA (r7).
5 h. 09. — 4LL de nu 1KR (r4).
5 h. 11. — 4WH de u 1BKI (r6).
5 h. 12. — de u 9BSB (r5).
5 h. 17. — Cq u 3CG (r6).
5 h. 20. — Cq nu 1AXX (r6).
5 h. 21. — 2FD nu 3ARX (r5).
5 h. 22. — Cq nu 4AGR (r5).
de nu 4ACN (r6).
5 h. 23. — Cq nu 1TAR (r6).
5 h. 24. — Cq de u 2CXL (r7).
5 h. 26. — Cq nu 1VT (r5).
5 h. 27. — 1VT nu 3AWS (r6).
5 h. 28. — 2JM as nu 3AF (r6).
5 h. 30. — 8CS ef nu 2CUQ (r6).
5 h. 31. — Cq nu 1BKI (r7).
5 h. 32. — 8CS ef nu 3CGF (r6).
5 h. 35. — 9EME nu 1VI (r5).
5 h. 36. — 9DSC nu 3ANV (r6).
5 h. 39. — Cq nq 5CX (Cuba, r6, A. C. good, $\lambda = 29$?).
5 h. 45. — de 4AGA (r3).
5 h. 47. — Cq nu 3CGF (r4).
5 h. 52. — 8CS ef nu 2CUQ (r3).
6 h. 54. — Concert sur 31 m. 4. Longueur d'onde de Philips Radio (r7).

A partir de 5 h. 45, moment où le soleil apparaît au-dessus de l'horizon dans nos régions, l'intensité de réception diminue sensiblement de moitié.

M. N. N., à Poissy.

Indicatifs entendus sur PO.

AFK, AP4, AQG, CB3, CFH, C8L, DEA, FFP (correspond avec FZS), FFQ (correspond avec HZA), FS1, FS2, FX, FY, FZS (avec FIP), GIN, GFZ (correspondent ensemble), GKT, GLY, GLM, GBZL, GJZT, GLYK, GLKY, HBC, HQU, ICS, ICK, IR1, IR2, ISL, KG, KFU, KZET, LEC, LP1, LP2, LP5, LX1, NHT, OID, ORU, OXZ, OPTA, OSLO, OXUA, PAD, PJC, POJ, PQR, PQS, PQW (avec après-midi SPU) PTK, PCTM, RGA, RKU, RLA, SFV (X navire suédois), SHM, SJM (avec OZC le matin vers 4 00 GMT), SLO, SOK (avec IGJ vers 9 30), SPW, SPX (ABC), SUW, SUZ (avec GLL après-midi), SETE, SIWN, SNNI, SQCL, SQCN, TGW (avec LGN (Bergen) vers 1 30 GMT), UG, UR, VV, UX (Marine Nationale), UOK, VG, VNB (avec GBJ entre 20 00 et 21 00), VKN (avec BYC (entre 15 30 et 16 00), VPG (avec GKS vers 22 00), VQG, VWZ (avec GBI vers 16 00), WEM (ABC), WGT, WEFX (ABC), WEQQ, WEQY, XZ, YR (avec XDA vers 4 00 GMT), YH, 2XD, 2UO (sans interm. correspond avec NX 1XL).

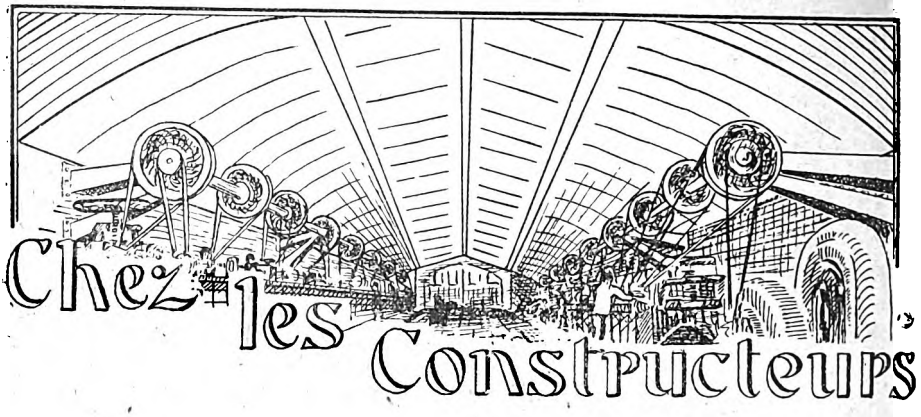
Docteur G. M. — EF8LS, Rilly-sur-Vienne (I. & L.).

1 Dét. Schnell + 1 BF.

Amateurs :

5-3-28	13 15	EF 8TU
18-3-28	20 15	Anglais ?
25-3-28	13 50	Italiens ?
»	16 25	8MMP Nantes
26-3-28	21 45	4OU Bruxelles
»	22 25	Ecole Polytechnique de Vienne
27-3-28	20 00	Signaux de OCDS
31-3-28	21 15	E 8KGr
9-4-28	11 35	EF 8FP
»	12 00	EF 8BA
»	13 30	EB 4ER
»	13 50	EB 4AM
»	14 05	EF 8JF
21-4-28	14 20	EF 8LN Rennes
»	14 30	EF 8FA
2-5-28	18 15	Rad. L. L. sur 48 m.
13-5-28	18 15	8BP
»	18 15	8FA en commun. bilatérale essais sur diverses λ.
20-5-28	19 30	Melbourne reçu plusieurs fois, ensuite le dimanche écoute assez pénible, fading scintillant.
23-5-28	19 00	EF 8JZ
»	19 30	8AJT
»	19 40	4PC

Digitized by Google



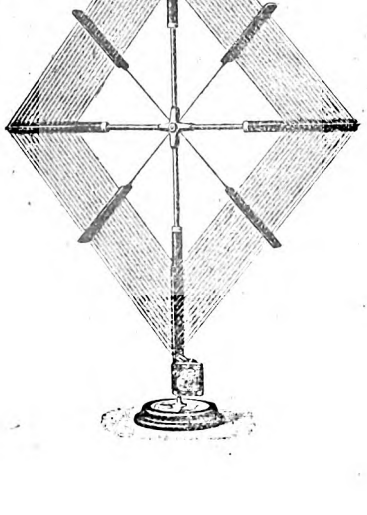
NOUVEAUX MODÈLES DE CADRES G. L.

à 4 enroulements

avec combinateurs et socle d'orientation et de réglage

Nous venons d'avoir l'occasion d'essayer de nouveaux cadres sortant des Ateliers G. L.

L'originalité de leur conception, l'impeccabilité de leur conception et la perfection de leur rendement nous engagent à en donner une description sommaire.



Ces modèles de cadres sont à 4 enroulements constitués par des fils émaillés, bobinés sur des supports en bakélite pure à très grand isolement.

Le modèle de forme losange (Fig. 1. est pliant, les 3 branches supérieures peuvent se replier sur la tige inférieure. La rigidité de ce cadre ouvert est assuré d'une part par la tension des fils et d'autre part par un verrou tournant qui permet d'isoler instantanément les 4 branches.

Les deux autres modèles (Fig. 2 et 3) sont fixes et diffèrent par leur présentation.

Sur la branche inférieure de tous ces modèles est fixé un combinateur entièrement monté sur ébonite qui permet de réaliser instantanément et directement les combinaisons P. O., M. O. et G. O. simplement en tournant le bouton de manœuvre de ce combinateur. Pour les petites ondes les 4 enroulements sont ainsi mis en parallèle, pour les moyennes ondes ils sont mis en série-parallèle, pour les grandes ondes tous les enroulements travaillent en série, d'où suppression complète de toutes les selfs additionnelles de tous bouts morts et utilisation intégrale et rationnelle des enroulements.

Digitized by Google

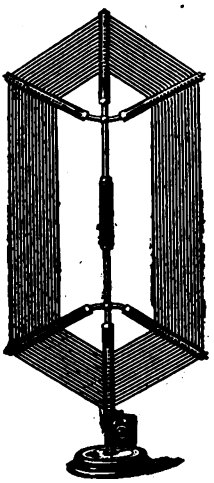


Fig. 2

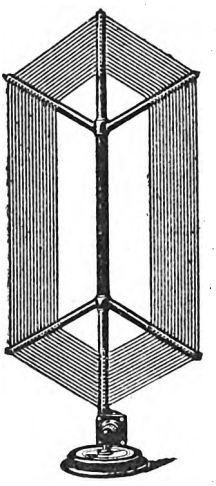


Fig. 3

Gamme de longueur d'ondes couverte : de 200 m. à 3.600 mètres.

Deux fiches-banane amovibles placées sur la plaquette avant du combinateur sont destinées à recevoir les fils venant de l'appareil de réception.

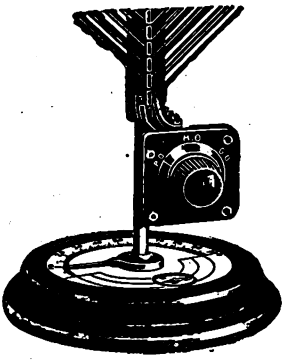


Fig. 4

L'ensemble des 3 modèles de luxe est monté sur un socle en ébénisterie vernie portant un cadran gradué et une boussole qui constituent une table d'orientation (fig. 4). Ce socle sert également de table de repérage, grâce à l'aiguille solidaire du montant du cadre, aiguille qui se déplace sur le cadran gradué en suivant les mouvements du cadre.

Nous ne pouvons que conseiller vivement aux amateurs, constructeurs et revendeurs de faire un essai sérieux de ces modèles de cadre si bien appropriés aux postes à changement de fréquence dont la vogue ne fait que grandir à juste titre.

A PROPOS DE RADIO-DOCUMENTATION

Notre confrère, M. Chiron, nous a prié d'insérer la note suivante : (1)

UNE MISE AU POINT

Encyclopédie ou Catalogue ?

La presse radioélectrique a publié la semaine dernière un article passe-partout qualifiant de « Première Encyclopédie Française de T. S. F. » un livre récemment publié sous le titre de *Radio-Documentation*. Or, l'ouvrage en question n'est qu'un amalgame publicitaire de catalogues commerciaux.

(1) *N. d. l. R.* — **La même note nous a été communiquée par M. M. Adam, auteur de l'Encyclopédie de Radio.**

Digitized by Google

Il y a quelque bouffonnerie et quelque mauvaise foi à faire passer un catalogue commercial pour une « œuvre encyclopédique » et une « documentation technique », ainsi qu'à prétendre que « les éditeurs ont voulu s'entourer des plus hautes compétences de la Radioélectricité et de la Radiotechnique ».

En créant une confusion entre un catalogue commercial et un ouvrage de vulgarisation technique, on décourage les sans - filistes plus avides de renseignements scientifiques que d'amphigourisme publicitaire et l'on nuit au développement de la radiophonie en discréditant les vrais techniciens.

Le signataire de l'article en question affirme « qu'il n'existait pas jusqu'à ce jour d'œuvre encyclopédique de T. S. F., c'est-à-dire d'ouvrage complet constituant un véritable dictionnaire ».

Or, il est patent que :

1° La radiodocumentation en question n'est ni un dictionnaire, ni une encyclopédie comme le prétend à tort l'intéressé et comme d'ailleurs les acheteurs qui ont été pris à cette annonce ont pu le vérifier.

2° Que depuis Octobre 1926, la librairie Chiron a commencé la publication d'une *Encyclopédie de Radio*, qui elle, est bien un dictionnaire de haute vulgarisation technique.

L'éditeur de la radiodocumentation l'ignorait d'autant moins qu'il a copié textuellement dans cette *Encyclopédie de Radio*, p. 294 et 295, le tableau des stations de radiodiffusion et la carte de ces stations pour illustrer les pages 16 et 17 de ladite radiodocumentation.

Nous rappelons que l'*Encyclopédie de Radio*, publiée par Michel Adam, Ingénieur E. S. E., est un véritable dictionnaire encyclopédique de Radioélectricité, contenant 1.310 articles, qui donnent la définition, l'explication des termes techniques et leur traduction en anglais et en allemand.

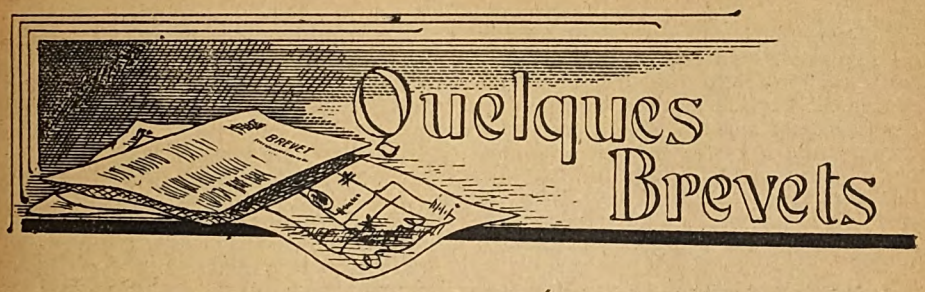
Cet ouvrage de 360 pages de grand format (21 cm. × 27 cm.), renferme 1.480 figures, 150 abréviations et symboles, 2 planches de symboles schématiques, 19 tableaux et de nombreuses cartes.

E. CHIRON.

Ingénieur Technicien pour fabrication lampes T. S. F. est demandé par Importante Firme de Province. Situation intéressante sera faite au Technicien parfaitement au courant procédés modernes de fabrication.

Ecrire à la Revue qui transmettra.

Digitized by Google



Perfectionnements dans les systèmes à tubes à décharge électronique pour la signalisation ondulatoire électrique — *608.517 — 2 Décembre 1925 — Le Matériel Téléphonique.*

L'invention se rapporte au couplage des tubes à vide employés dans les amplificateurs. Elle a, plus spécialement, pour objet d'équilibrer l'impédance des tubes dans les montages neutrodynes, en vue d'un fonctionnement plus efficace.

Un mode de réalisation est donné par la fig. 1 : le système récepteur radioélectrique comprend un cadre récepteur 10, un amplificateur 15 de haute fréquence, un détecteur 20, et un récepteur de signaux 25. L'amplificateur 15 de haute fréquence comprend les tubes à décharge électronique 16 et 17 arrangés en tandem au moyen d'un circuit de couplage 18. Le tube à décharge électronique 16 possède un circuit d'entrée, connecté à son électrode de commande et à la cathode, et qui comprend une moitié de l'enroulement du cadre 10 en série avec la batterie de polarisation 9. Le point milieu du cadre est connecté à la cathode du tube 16, et une borne extérieure est connectée à l'électrode de commande. La borne opposée de la boucle est connectée à l'anode du tube 16 par un chemin comprenant le condensateur d'équilibre 11. Le cadre 10 est arrangé pour être accordé par un condensateur 12 ajustable, qui est connecté entre ses bornes extérieures.

Le circuit de couplage 18 se compose d'un cadre accordé fermé comprenant en série, un condensateur réglable 19, une inductance 13 et un condensateur fixe 14, et une inductance 21.

Les inductances 13 et 21 peuvent être, si on le désire, inductivement couplées, mais ceci est entièrement facultatif. Le circuit de sortie du tube 16, qui est connecté à sa cathode et anode, comprend une partie de l'inductance 13 en série avec la batterie de courant spatial 22. L'impédance de l'inductance 13 comprise dans le circuit de sortie du tube 16 est, de préférence, d'une valeur telle qu'elle puisse équilibrer l'impédance du tube. Une partie de l'impédance d'entrée du tube 17 est connectée à l'électrode de commande et à la cathode du tube en série avec une batterie de polarisation 24. Une partie de l'inductance 13, égale à cette partie de l'inductance 21 comprise dans le circuit de l'électrode de commande du tube 17, est connectée à l'anode du tube 17, par un chemin comprenant un second condensateur 23, arrangé pour équilibrer la capacité entre l'électrode de commande et l'anode du tube 17. Le condensateur 14 est d'une capacité telle qu'il a un effet négligeable sur la fréquence de résonance du circuit 18.

A la partie de l'inductance 13, comprise dans le circuit du départ du tube 16, on peut lui donner une impédance moindre qu'à l'inductance de 21 comprise dans le circuit d'entrée du tube 17, il se produit ainsi une augmentation de voltage à partir du circuit de sortie jusqu'au circuit d'entrée.

Le circuit de départ du tube 17 est couplé au circuit d'entrée du tube détecteur 26 par un deuxième circuit de couplage accordé 27 comprenant un condensateur réglable 19' arrangé en série avec l'inductance 13', le condensateur 14' et l'inductance 21' dans une boucle fermée. Les inductances 13' et 21' sont, de préférence, libres de n'importe quel couplage d'inductance avec les inductances 13 et 21.

Digitized by Google

Un potentiel moyen approprié est maintenu sur l'électrode de commande du tube 26 par un condensateur de blocage 27 shunté par une résistance de fuite 28. Un dispositif récepteur 25, en série avec une source de courant spatial 29, représentée comme une batterie, est connecté entre la cathode et l'anode du tube 26. La tension entre les tubes 17 et 26 peut être augmentée, ainsi qu'on l'a déjà décrit, pour le couplage accordé 18.

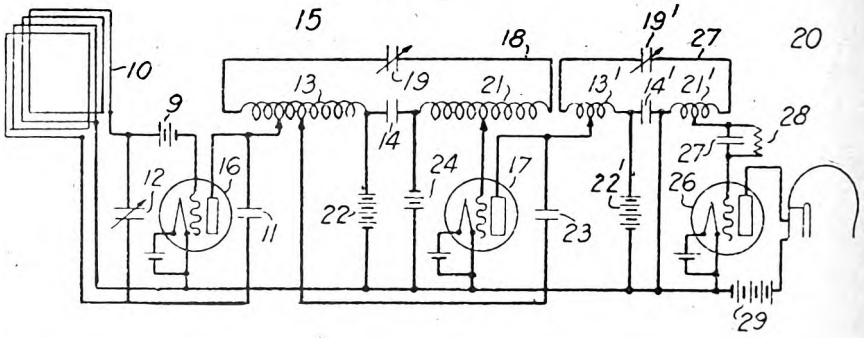
Aucun condensateur d'équilibrage n'est prévu pour le tube 26, étant donné qu'aucune crainte de production d'oscillations n'existe par suite de la grande impédance du circuit de départ du tube pour des ondes de haute fréquence.

Lorsqu'une onde porteuse modulée, d'accord avec les signaux, est appliquée sur le cadre 10, les ondes correspondantes sont produites dans le circuit d'entrée du tube 16, qui sont amplifiées par le tube 16 et fournies à partir du circuit de départ du tube 16 au tube 17 au moyen du circuit de couplage 18.

On doit bien noter que les inductances 13 et 21 sont toutes les deux entièrement comprises dans le circuit de couplage 18 qui est accordé, de préférence, à la moyenne de la bande des fréquences qu'on désire recevoir. En insérant les inductances 13 et 21 dans le circuit résonant 18 de signaux, leurs propriétés de résonance individuelles se confondent dans la caractéristique de résonance unique du circuit de couplage accordé 18 et, ainsi, les effets indésirables des caractéristiques de résonance de ces inductances sont évités. En insérant respectivement dans les circuits de sortie et d'entrée des tubes 16 et 17, seulement des parties des inductances 13 et 21 qui équilibreront les impédances des tubes internes et respectives, les tensions, maintenues entre les électrodes respectives par les ondes dans ces circuits, seront telles qu'elles feront fonctionner les tubes et transféreront les ondes de tube en tube avec une efficacité maximum et suivant les principes bien connus. Des conditions similaires s'obtiennent dans le couplage accordé 27.

Les ondes modulées des signaux fournies aux tubes 26 sont détectées et les ondes résultantes de fréquence de signalisation sont fournies au dispositif récepteur 25.

FIG. 1.



Le système représenté dans la fig. 2 comprend une antenne ouverte 10 couplée au circuit d'entrée d'un amplificateur 15 de haute fréquence, qui est arrangé pour fournir les ondes au circuit d'entrée d'un détecteur 20, ayant un dispositif récepteur 25 qui se trouve inclus dans son circuit de départ. L'antenne 10 est connectée à la terre en série avec une inductance de charge 30, un condensateur 31 et un enroulement primaire d'un transformateur variable 32. L'enroulement secondaire du transformateur 32 est shunté par un condensateur réglable 33 et forme ainsi un circuit résonnant qui est connecté à l'électrode de commande et à la cathode du tube 16' en série avec une batterie de polarisation 34. Le circuit de départ du tube 16' est couplé au circuit d'entrée du tube 26' par circuit de couplage accordé 35 qui est similaire au circuit correspondant 18 de la fig. 1.

Deux variantes complètent la description.

Digitized by Google

Perfectionnements aux matières magnétiques — *629.789* — *Priorité E. U. A. 5 Août 1925* — *Western Electric Company.*

La présente invention se rapporte aux matières magnétiques et aux systèmes électromagnétiques. Elle est susceptible de recevoir des applications étendues et est particulièrement utile lorsque les forces de magnétisation appliquées sont faibles, comme dans les systèmes de signalisation.

N° 629.789

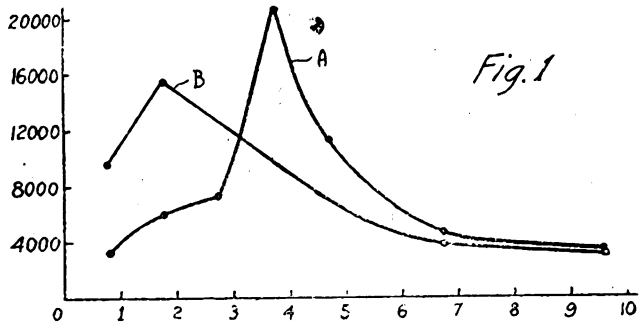


Fig. 1

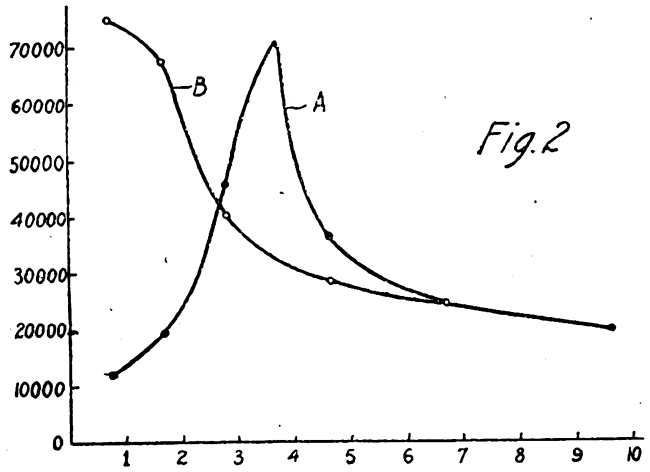


Fig. 2

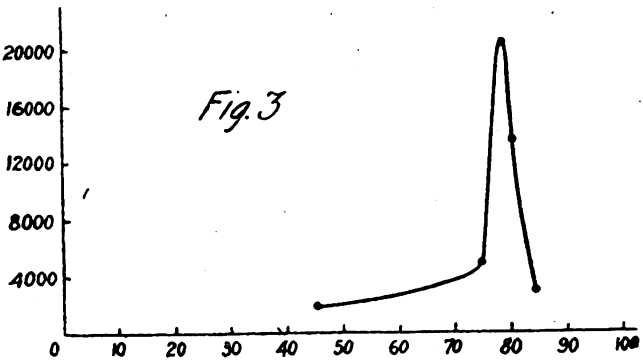


Fig. 3

Digitized by Google

Parmi les caractéristiques importantes de la matière suivant l'invention, il y a lieu de citer sa perméabilité élevée, spécialement pour de faibles forces de magnétisation, sa faible hystérésis et sa résistivité élevée.

L'invention concerne des compositions magnétiques renfermant du molybdène, de préférence avec du nickel et du fer. On peut faire varier les proportions des éléments constitutifs et le traitement de la matière pour accentuer une ou plusieurs de ses caractéristiques.

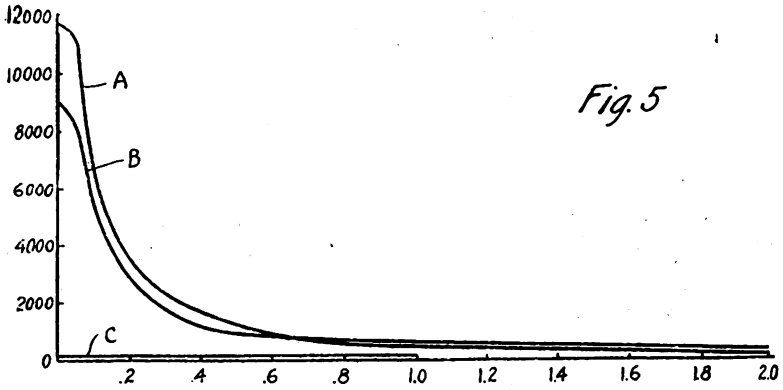
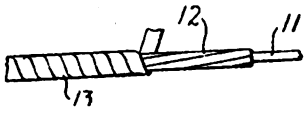


Fig. 5

Fig. 9



On a déjà employé des matières magnétiques dans des systèmes électriques pour des usages tels que noyaux de bobines de charge, transformateurs, modulateurs magnétiques, etc..., et pour des électro-aimants de traction, pour des dynamos, moteurs, récepteurs téléphoniques, relais télégraphiques, etc... Des matières magnétiques ont egalement été employées pour la charge (pupinisation) continue de conducteurs de signalisation, mais, jusqu'à récemment, cet emploi a été limité à des câbles relativement courts pour des usages téléphoniques. Jusqu'ici, les matières magnétiques généralement utilisées pour ces usages étaient du fer doux et de l'acier au silicium. Toutefois, on a récemment employé des alliages consistant principalement en nickel et fer, et qui sont très avantageux, en particulier dans l'application à des systèmes et appareils de signalisation, dans lesquels les forces magnétiques entrant en jeu dépassent rarement 0,2 gauss. Ces alliages et le procédé de fabrication de ceux-ci sont décrits dans le brevet Etats-Unis 1.586.884 du 1er juin 1926.

Les matières magnétiques suivant l'invention sont particulièrement appropriées pour charger (pupiniser) des conducteurs de signalisation et plus spécialement des câbles télégraphiques sous-marins de grande longueur.

La fig. 1 indique le changement dans la perméabilité initiale d'alliages renfermant du nickel, du fer et du molybdène, lorsqu'on fait varier la teneur en molybdène et la teneur en fer, et lorsque la teneur en nickel est maintenue à 78 1/2 % de la teneur totale en nickel-fer molybdène.

La fig. 2 indique le changement dans la perméabilité maximum d'alliages renfermant du nickel, du fer et du molybdène, lorsqu'on fait varier la teneur en molybdène et la teneur en fer, et lorsque la teneur en nickel est maintenue à 78 1/2 % de

Digitized by Google

la teneur totale en nickel-fer-molybdène.

La fig. 3 montre le changement dans la perméabilité initiale d'alliages renfermant du nickel, du fer et du molybdène, lorsque la teneur en molybdène est de 3,7 % de la teneur totale en nickel-fer-molybdène, et lorsque le nickel et le fer existent dans des proportions variables.

La fig. 5 indique la perméabilité de différents alliages suivant l'invention pour une faible force de magnétisation alternative constante lorsqu'on superpose à celle-ci une force continue, qu'on fait varier par degrés.

La fig. 9 est une vue en perspective d'un conducteur de signalisation, chargé au moyen de la matière magnétique suivant l'invention, sous forme de ruban.

Dans ces figures, les courbes A correspondent à des alliages refroidis lentement, et les courbes B à des alliages refroidis rapidement. Dans l'alliage renfermant environ 3,7 % de molybdène, une perméabilité maximum supérieure à 71.000 a été obtenue pour un champ d'environ 0,06 gauss.

Perfectionnements aux transmetteurs pour télégraphie rapide — *632.077 — 9 Juillet 1926 — Société Française Radio-Electrique.*

L'objet de la présente invention, système Chireix, est de fournir un arrangement par lequel un courant de ligne peut être envoyé suivant le rythme de signaux Morse, par exemple, à une allure extrêmement rapide et en tout cas plus rapide que ne le permettraient des systèmes mécaniques ayant de l'inertie, tels que relais, etc...

Des systèmes déjà connus consistent dans l'emploi d'une bande perforée laissant passer par intermittences un faisceau de lumières venant frapper une cellule photoélectrique. Ces systèmes ont l'inconvénient de nécessiter tout un ensemble optique, une cellule photoélectrique et un amplificateur pour amplifier les courants produits par la cellule.

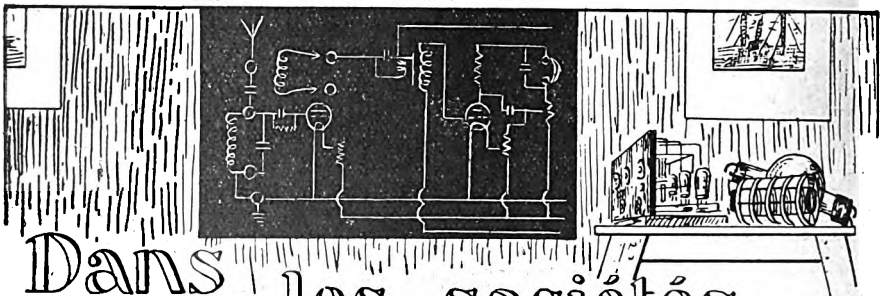
Le système faisant l'objet de l'invention consiste dans sa généralité à faire interférer entre eux deux petits émetteurs à lampes à trois électrodes plus généralement connus sous le nom d'hétérodynes et à détecter ensuite les courants de battements. Le passage de la bande perforée modifie, d'autre part, la fréquence d'un de ces émetteurs et, par suite, la fréquence de battements. A cet effet, la bande agit comme diélectrique d'un petit condensateur d'appoint, par suite suivant que la bande présente un trou ou un plein, le diélectrique est de l'air ou une matière ayant une constante diélectrique supérieure à l'air ; il y a donc variation de la fréquence engendrée. Il est nécessaire, bien entendu, pour l'application de la méthode, que les fréquences de ces petits émetteurs soient très élevées, de telle façon que l'action envisagée entraîne une variation de fréquence de battements de plusieurs centaines de périodes. On peut alors, de préférence, régler les choses de la manière suivante : la bande présentant un plein (diélectrique solide) devant les électrodes du petit condensateur d'appoint, la fréquence de battements est prise très grave ; la bande perforée présentant un trou devant les électrodes d'un petit condensateur d'appoint, la fréquence de battements est transportée dans l'ordre musical. On amplifie alors modérément cette fréquence au moyen de transformateurs ayant de préférence peu de spires, de façon que les fréquences graves ne soient pas transmises et on détecte ensuite le courant si on le désire. On voit de la sorte qu'il n'y a de courant à la sortie de l'amplificateur que pour une ou deux positions possibles de la bande (trous ou pleins). En déroulant rapidement la bande perforée, on obtient des émissions de courant de signalisation à grande vitesse.

On peut agencer de différentes manières les armatures de condensateur et les perforations des bandes.

CONCOURS TUDOR

La liste des heureux gagnants du CONCOURS TUDOR paraîtra dans notre prochain numéro

Digitized by Google



Dans les sociétés

RADIO-CLUB DE CALAIS

REUNION DU 10 JUILLET

En ouvrant la séance, M. le Président informe les membres que le Comité a pris la décision de fixer les réunions mensuelles au premier mardi de chaque mois, toujours au siège social, ancienne Mairie, place Crèvecœur.

Ces réunions sont donc fixées aux mardis 7 août, 4 septembre, 2 octobre, 6 novembre, 4 décembre, et en cas de réunion exceptionnelle, il serait adressé une convocation individuelle à chaque membre.

Il fut ensuite donné aux assistants d'écouter la première leçon préparatoire à une « Initiation à la T.S.F. », faite par M. Edouard Heude, secrétaire (poste émetteur 8LR).

Cette première leçon n'a été qu'un début à un cours élémentaire de T.S.F. qui sera mis à la portée de tous, débarrassé de toute complication mathématique. Les phénomènes de la T.S.F., si obscurs ou si compliqués pour beaucoup, deviendront familiers et très clairs à ceux qui voudront bien écouter les six causeries traitant complètement la question.

Dans une seconde partie, M. Laurent, membre du Comité Technique Professionnel, expliqua aux assistants le moyen pratique de tirer le maximum de rendement et de plaisir de leurs appareils en réglant ceux-ci suivant une méthode appropriée à chaque type, et il indiqua ces méthodes, notamment la façon de repérer les stations par des moyens simples, permettant ainsi d'en trouver de nouvelles. La recherche des stations, considérée par bien des amateurs comme un travail fastidieux, devient réellement captivante en utilisant son procédé.

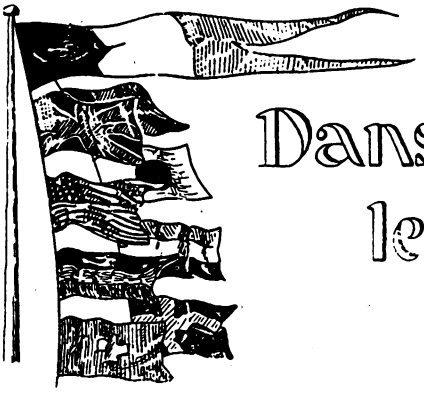
On dit que....

Le Labrador, cette vaste étendue de neige et de glace si retirée et si inhospitalière finissait par avoir, grâce à l'énergie de nombreux donateurs, une organisation assez sérieuse de secours, hôpitaux et autres mais qui ne l'empêchait pas de rester complètement isolée du reste du monde pendant plus de 9 mois par année. Des pionniers des ondes courtes, amateurs pour la plupart, viennent de doter les centres principaux de postes à ondes courtes travaillant de 20 à 40 mètres qui permettent maintenant l'échange journalier des nouvelles de presse et l'appel d'un docteur ou même la possibilité d'une consultation.

Un de ces appareils, en effet, de 20 watts de puissance communique à la vitesse de 35 mots minute avec New-York et est reçu R 4 à Buenos-Aires.

(Le Radio).

Digitized by Google



Dans les revues étrangères

ANGLETERRE

WIRELESS WORLD, 23 mai 1928

Réception des images

Pour transmettre une image à distance, il est nécessaire de la diviser en un grand nombre de points. Ainsi, par exemple, pour transmettre d'une façon correcte une image de 10 × 12,5 centimètres, il faut la diviser en 32.000 points. A l'heure actuelle, on peut considérer que le temps minimum pour la transmission de ces 32.000 points est de 3 minutes.

Mais ce n'est pas tout le problème ; il est nécessaire que chaque point analysé de l'image transmise vienne, à la réception, tomber exactement sur l'emplacement qui lui correspond.

Le problème du synchronisme éloigne derrière les limites de la possibilité raisonnable tous les systèmes de télévision basés sur l'analyse des images. Il faudrait, en effet, pouvoir transmettre des images complètes à raison de 16 par seconde. Les plus modernes systèmes de transmission d'images permettent de transmettre une image de 10 × 12 en 3 minutes, mais les possibilités mécaniques ne permettent point d'envisager la réalisation d'une vitesse beaucoup plus grande. Un train express peut se mouvoir à 120 kilomètres à l'heure... cela ne veut point dire qu'on puisse construire une locomotive capable d'entraîner le même train à la vitesse de 360.000 kilomètres à l'heure, c'est cependant les différences relatives qui existent entre le problème de la télévision et celui de la transmission des images.

Différentes méthodes ont été imaginées pour le maintien du synchronisme entre les appareils transmetteurs et récepteurs. Un des plus parfaits à l'heure actuelle est celui dû à MM. W. Watson et Sons et au professeur A.-E. Conrady.

L'image à transmettre est photographiée à travers un écran analogue à ceux dont on se sert pour la reproduction des photographies en similigravure ; elle est ainsi obtenue sur une mince feuille de cuivre. Des traits d'épaisseurs variables permettent les effets de demi-teinte et les portions sombres de l'original apparaissent comme des lignes fines séparées par des intervalles de cuivre relativement grands. Le dépôt sur le cuivre est isolant ; c'est simplement de la gélatine bichromatée.

A la réception, à la place de la feuille de cuivre, on dispose un papier humide recouvert d'empois d'amidon et d'iodure de potassium. On sait que la présence d'une trace d'iode libre en présence d'amidon se traduit par une magnifique teinte bleue. Le courant électrique amené par le stylet libère des traces d'iode et la coloration apparaît chaque fois que le stylet amène du courant.

Digitized by Google

De l'emplacement des hauts-parleurs, par A.-H. DAVIS.

La position à donner au haut-parleur dans la salle d'audition n'est pas indifférente. Il convient de distinguer si la salle est de petites ou de grandes dimensions.

Dans le premier cas, le problème est relativement simple. Le phénomène de l'écho n'est pas à craindre. Il y a cependant un volume de son qu'il ne faut point dépasser. Le seul phénomène à craindre est celui de la résonance. On peut se rendre compte facilement de l'influence de ce dernier de la façon suivante : dans une salle relativement petite, on produit, de façon ou d'autre, un son dont la fréquence est continuellement variable. A un instant donné, on a la sensation très nette d'une grande augmentation d'intensité sonore. C'est l'air de la salle qui entre en résonance.

Dans les grandes salles, les effets de résonance ne sont pas à craindre, mais, par contre, les effets d'écho peuvent être très importants. Ils se traduisent par un renforcement du son, ou sa prolongation, cause de confusion, et par des absorptions en d'autres endroits.

D'autre part, une trop grande puissance sonore est très fatiguante et se traduit à notre oreille par une distorsion apparente. Il faut donc que les auditeurs soient relativement loin des hauts-parleurs. Pour remplir cette condition, si la salle le permet, on placera les hauts-parleurs au voisinage du plafond ; ce qui aura, en outre, l'avantage d'éviter les réflections par les voûtes.

Sur la coupure des bandes de modulation, par A. L. M. S.

Quand il s'agit de construire un appareil pour la réception des stations les plus lointaines, on cherche généralement à obtenir la sélectivité et la sensibilité maximum. La qualité de réception a moins d'importance, puisqu'il est pratiquement impossible d'obtenir une excellente reproduction des émissions très lointaines Mais si le récepteur sert à la réception des émissions plus proches, la distorsion peut prendre une grande importance. Les notes aiguës se trouvent supprimées et, de ce fait, la musique devient désagréable.

Il convient, dans ce cas, de réduire volontairement la sélectivité en produisant un amortissement de certains circuits. On peut aussi mettre hors circuit l'amplificateur à haute fréquence et n'utiliser que la lampe détectrice.

AUTRICHE

RADIO WELT N° 25

Les ondes ultra-courtes. Description d'un petit émetteur et d'un petit récepteur pour les ondes de trois mètres.

ALLEMAGNE

RADIO FUR ALLE H. 6

Un rechargeur pour accumulateurs, par O. KERNMETTLEN. Description d'un redresseur à soupape électrolytique avec données de construction pour la réalisation du transformateur.

FUNK N° 21.

Un récepteur avec lampe à écran, par WOLFGANG STOFF.

L'appareil comporte un circuit d'accord monté en direct, mais attaquant la grille de la lampe à écran par l'intermédiaire d'un transformateur à haute fréquence. La lampe à écran est couplée à une lampe multiple à l'aide d'un autre transformateur à haute fréquence. Les différents compartiments sont intégralement blindés.

Digitized by Google

FUNK N° 22.

Le superhétérodyne moderne,
par Hans KRAUTZIG.

Appareil à huit lampes, monté suivant le principe classique de l'ultradyne et composé comme suit :
1 lampe amplificatrice à haute fréquence ;
1 lampe modulatrice ,
1 lampe oscillatrice ;
3 lampes moyenne fréquence neutralisées ;
1 lampe détectrice par condensateur shunté ;
1 lampe amplificatrice à basse fréquence.

FUNK N° 25.

Le couplage par transformateur dans les amplificateurs à basse fréquence, par H. REPPISH.
Etude mathématique du problème.

BAYERISCHE RADIO-ZEITUNG N° 23

Un amplificateur de puissance pour auditions en plein air,
par W. NESTEL.
L'appareil est monté en pusch-pull et comporte 10 lampes.
Un premier transformateur, rapport 1/10, à prise médiane sur le secondaire, attaque les grilles des deux premières lampes. Celles-ci sont couplées, par résistance-capacité, avec deux autres lampes dont les circuits plaque alimentent les primaires (prise médiane) d'un transformateur, rapport 1/6. Le secondaire, à prise médiane, attaque les grilles de six lampes, disposées en deux groupes de trois. La tension anodique est de 200 volts.

RÉPUBLIQUE ARGENTINE

REVISTA TELEGRAFICA, Juin 1928

Amplification à basse fréquence,
par J. SAR

L'auteur étudie les différents schémas d'amplificateurs à basse fréquence : transformateur, résistance, impédance, ou combinaison de ces différents éléments.

Les transformateurs utilisés doivent répondre à des conditions bien définies ; le circuit magnétique doit avoir une bonne perméabilité, les pertes par hystéresis doivent être très réduites et, surtout, il est indispensable que l'impédance du primaire soit aussi considérable que possible.

Les lampes doivent être de types différents suivant qu'elles sont utilisées comme première lampe ou comme second étage.

Le Neo Reflex,
par Félix MOLERO

Description d'un appareil à 5 lampes répondant aux caractéristiques suivantes :
2 lampes *hf* par transformateur accordé ;
1 lampe HF et 1 lampe BF ;
2 lampes BF.
La détection est faite à l'aide d'un cristal de galène.

ITALIE

IL RADIO GIORNALE, avril 1928.

La construction d'un récepteur pour ondes courtes.
Description d'un montage Schnell suivi de deux lampes amplificatrices à basse fréquence.

Digitized by Google

Pitman's Technical and Industrial science in Seden Languages — Tobe completed in about 30 fortnightly parts. Published by Sir Isaac Pitman et Sons, Ltd London. Price 2/6 each part.

Le premier numéro de ce dictionnaire de termes techniques est principalement une introduction comprenant les termes techniques particuliers à chaque langue, un glossaire adopté dans le monde entier, les phrases d'un usage courant dans les travaux techniques et la publicité, ainsi qu'une liste des abréviations des termes techniques et scientifiques.

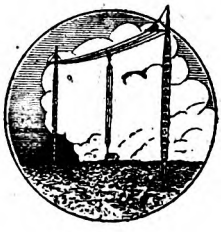
Ce précieux dictionnaire, en anglais, français, espagnol, italien, portugais, russe et allemand se placera, si l'on en juge par ce premier numéro, comme le meilleur et le plus compréhensif parmi les dictionnaires techniques qui ont été publiés et sera aussi utile aux amateurs qu'aux techniciens.

ON OFFRE..., ON DEMANDE

***Sous** cette rubrique nous insérons, au prix de 1 fr. par mot (0 fr. 50 pour les abonnés) — minimum 10 mots, — les petites annonces non commerciales de nos lecteurs. Les prix y sont indiqués nets, frais d'expédition à la charge de l'acheteur. — Adresser les offres aux annonceurs aux bureaux de la Revue, en mentionnant le numéro de l'annonce, sur une feuille séparée et avec un timbre de 0 fr. 50 pour chaque annonce à laquelle on répond. — Nous bornant simplement à transmettre les offres de nos lecteurs aux intéressés, les objets annoncés ne sont pas visibles à nos bureaux, et nous déclinons toute responsabilité en cas de non réponse des annonceurs.*

ON DEMANDE....

935. — Amateur breveté au courant des derniers perfectionnements en réception, émission, demande montage à faire à domicile. Très sérieux, prix modérés.



L'Imprimeur-Gérant : André SUZAINE, 4, Rue de la Poste, Sedan

Digitized by Google

Salon de la T. S. F.

25 Octobre -- 4 Novembre

LA T.S.F. MODERNE

REVUE MENSUELLE
9e ANNÉE
N° 99

OCTOBRE
1928

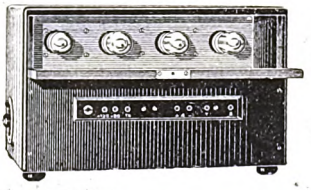
LE NUMÉRO :
France... 3 fr. 75
Etranger. { 4 fr. 50 / 5 fr.

Digitized by Google

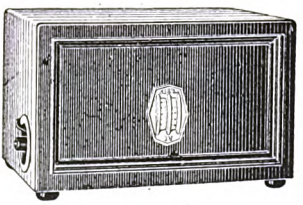
La SICRA est heureuse de vous présenter :

son premier appareil de réception

LE SICRA-IV



montage comprenant :
1 BIGRILLE AMPLIFICATRICE
1 DÉTECTRICE
2 BASSE-FRÉQUENCE
RÉGLAGE AUTOMATIQUE



Prix : 1.650 Frs

C'est le poste du français moyen !

Essayez-le sur petite antenne extérieure ou intérieure et vous serez stupéfaits du résultat ?

Demandez la notice

SOCIÉTÉ INDÉPENDANTE DE CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES POUR AMATEURS

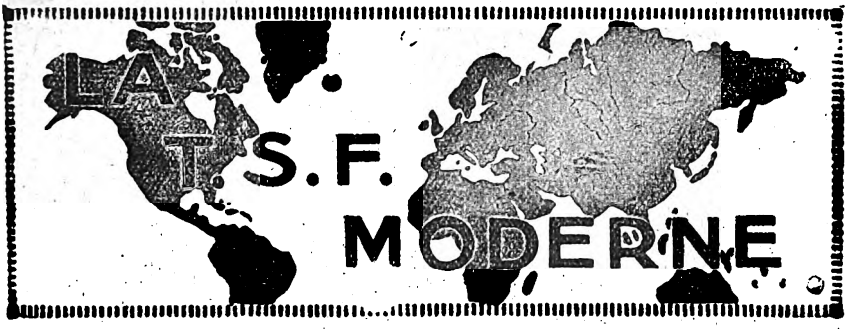
78 à 80, Route de Chatillon à MALAKOFF (SEINE)
Tramways de Paris à Malakoff lignes 86, 126 à 127

SICRA

TÉLÉPHONE : VAUGIRARD 32-92 32-93 32-94

R C Seine 226 176 B

Digitized by Google



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ
9, Rue Castex — PARIS-4e

NUMÉRO 99 OCTOBRE 1928

SOMMAIRE

LA QUALITÉ DES RÉCEPTIONS RADIOPHONIQUES
B. Decaux, Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique
Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité

L'ALIMENTATION DES RÉCEPTEURS DE T. S. F.
Etat actuel, Derniers Progrès
par L. G. Veyssière

UN RÉCEPTEUR POUR LA GAMME DES 5-3ooo MÈTRES
R. Jolivet

LES MILLE USAGES D'UN SEUL INSTRUMENT
R. Damant

O. R. K. : La Question des Haut-Parleurs (suite)
par L. Chrétien, Ing. E. S. E.

HORAIRE DES TRANSMISSIONS

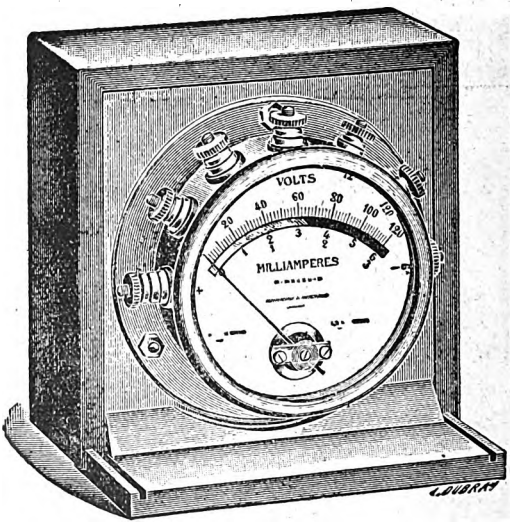
INDICATIFS ENTENDUS

CHEZ LES CONSTRUCTEURS : A propos des lampes de T. S. F.
Concours Ferrix, les Cadres G. L.

DANS LES REVUES ÉTRANGÈRES

Digitized by Google

CHAUVIN ARNOUX



CONTROLEUR T. S. F.

PERMETTANT TOUTES LES MESURES USUELLES

de T. S. F.

(tensions, débits, résistances, lampes, etc....)

TOUS APPAREILS
DE MESURES ÉLECTRIQUES
ADMIMISTRATION & USINES
186 à 188. RUE CHAMPIONNET
PARIS 18e
ADR. TÉLÉG. : ELECMESUR-PARIS-23
TÉL. MARCADET 05.52

Référez vous TOUJOURS de notre Publicité.

Digitized by Google

LA T.S.F. Moderne

Octobre 1928
N° 99

9e Année

LA QUALITÉ DES RECEPTIONS RADIOPHONIQUES

En radiophonie, comme en toutes choses, il y a une mode. Ce fut d'abord la puissance des réceptions, — se faire entendre dans tout un quartier... —, puis la sensibilité des amplificateurs, — recevoir Yokohama sur un nid d'abeilles... —, enfin la sélectivité « microtomique », — séparer Bergen (370 m 4) de Radio-L.L. (370m)... La dernière mode et c'est la bonne, apparaît encore timidement, c'est la « qualité de reproduction ». Il est très curieux de constater que l'on ne s'en était guère préoccupé jusqu'à ces derniers temps, au risque d'éloigner de la radiophonie tous ceux qui n'y cherchent que des sensations artistiques, et que, même maintenant, cela n'a aucune importance pour beaucoup d'auditeurs. Cela tient, en grande partie, à ce que l'oreille humaine est « bonne fille » et s'accommode peu à peu de réceptions exécrables, ne s'inquiétant pas du piano qui ressemble à une batterie de... cuisine, et déchiffrant malgré tout le charabia du speaker. Mais, si l'on fait entendre à un ami franc et impartial les sons sortant du haut-parleur dont on est fier, il avouera sa complète déception. Pour goûter réellement une audition musicale donnée par un orchestre de choix, pour qu'en fermant les yeux il soit impossible de distinguer le speaker d'une personne vraiment présente, il importe que les déformations soient réduites au strict minimum.

Digitized by Google

Or, ce problème est souvent négligé au profit des autres, parce qu'il est beaucoup plus complexe et difficile. En effet, les causes de déformation sont très nombreuses ; il s'en trouve à tous les stades de la transmission radiophonique, du microphone au haut-parleur. Nous les examinerons séparément tout à l'heure, posons d'abord nettement les données du problème.

L'audition n'est correcte qu'à condition que tous les sons émis par le haut-parleur reproduisent exactement, en hauteur, timbre et intensité relative les sons reçus par le microphone. Or, un son pur n'est qu'un phénomène acoustique (transformé en électrique) périodique, composé de plusieurs phénomènes oscillatoires sinusoïdaux harmoniques qui déterminent à la fois la note et le timbre. Les oscillations composantes doivent donc être transmises de la même façon, quelle que soit leur fréquence ou leur amplitude. Les fréquences sont comprises en fait entre 30 et 10.000 périodes par seconde.

Nous allons passer en revue les diverses causes de déformation en laissant de côté, pour ne pas nous éloigner de notre sujet, celles de l'émission que nous supposerons parfaite. Ces causes peuvent se répartir en trois groupes principaux : déformations en haute-fréquence, déformations à la détection, déformations en basse-fréquence.

DÉFORMATIONS EN HAUTE FRÉQUENCE

Ces déformations sont en général ignorées. On dit couramment : « La lampe est moins pure que la galène », ou : « Les transformateurs déforment », — sans d'ailleurs que ce soit forcément exact —, mais on ne se doute pas que la partie haute-fréquence des récepteurs est souvent plus mauvaise encore (1). Cependant, même avec un excellent récepteur, on ne pourra pas obtenir la fidélité idéale, car deux émetteurs consécutifs dans l'échelle des longueurs d'ondes ne sont séparés que par 10.000 *p:s*. Rappelons comment se présente une onde modulée. Si F est la fréquence de l'onde porteuse, *f* la fréquence fondamentale de la modulation avec ses harmoniques $2f$, $3f$, etc., on obtient une série d'ondes composées de fréquences F, $F+f$, $F+2f$, $F+3f$, etc., et $F-f$, $F-2f$, $F-3f$, etc. Si l'on reporte les intensités relatives de ces ondes sur un graphique, on a une sorte de « spectre » à allure symétrique autour de F, les fréquences *f* et leurs harmoniques étant comprises entre 30 et 10.000 *p:s*, la largeur du spectre complet devrait être de 20.000 *p:s*, c'est-à-dire le double de l'intervalle qui sépare deux stations consécutives. Les spectres de ces deux stations empiètent donc l'un sur l'autre et pour ne pas être brouillé

(1) Voir à ce sujet la remarquable note de M. David dans l'*Onde Electrique* de juillet 1928.

Digitized by Google

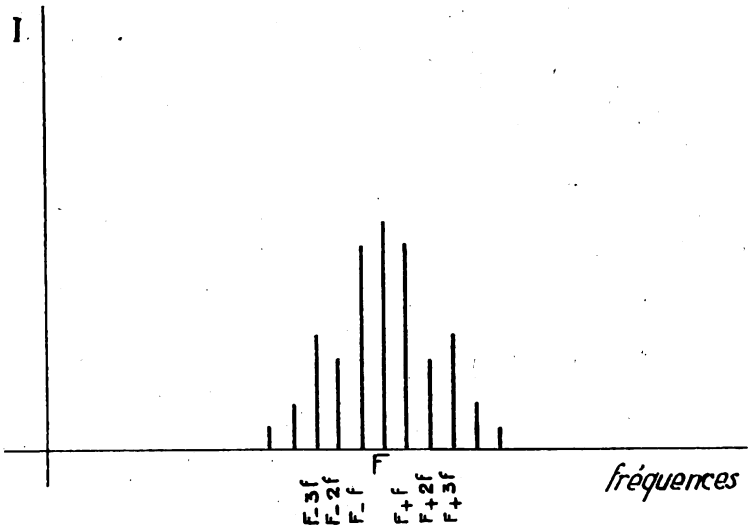


fig. 1

en écoutant l'une d'elles, il est nécessaire de sacrifier une partie des notes aigües, pratiquement (en supposant les intensités égales) à partir de 5.000 *p:s*. En fait, la plupart des émetteurs suppriment systématiquement ces fréquences élevées afin de réduire les brouillages. Cette cause de déformation ne peut pas être corrigée ; elle est heureusement sans grande importance, dans les limites ci-dessus. Mais il importe que les divers circuits de haute-fréquence entament le moins possible, par la suite, la bande de 10.000 *p:s* restante, c'est-à-dire qu'ils ne soient pas trop sélectifs. Si la courbe de résonance est pointue, en effet, les fréquences musicales seront très affaiblies. La courbe idéale serait rectangulaire ; les filtres passe-bande seuls fourniraient une courbe analogue. Pour des circuits résonants il est nécessaire de ne pas diminuer exagérément leur amortissement. Cela peut paraître rétrograde aux yeux de beaucoup d'amateurs qui cherchent à construire des postes supersélectifs avec des accords ultra-pointus, mais il n'y a pas de compromis : le poste très sélectif est un poste qui déforme. On entend souvent des amateurs dire : « Mon récepteur est tellement sélectif que l'on pourrait loger un émetteur «supplémentaire entre *Barcelone* et le *Petit Parisien* par exemple». Or, la différence de fréquences entre ces deux stations étant de 10.000 *p:s*, une station intermédiaire réduirait la limite de modulation pour chaque station à 2.500 *p:s*, ce qui est inadmissible.

L'antenne est avantageuse à ce point de vue (en direct), car sa résistance amortit le circuit d'accord. Cela explique (en plus des autres raisons) la vogue des récepteurs sur antenne en Angleterre, où

Digitized by Google

les auditeurs sont plus difficiles que chez nous. Il serait peut-être intéressant de combiner l'antenne et le cadre pour obtenir un effet directif corrigeant la diminution de sélectivité.

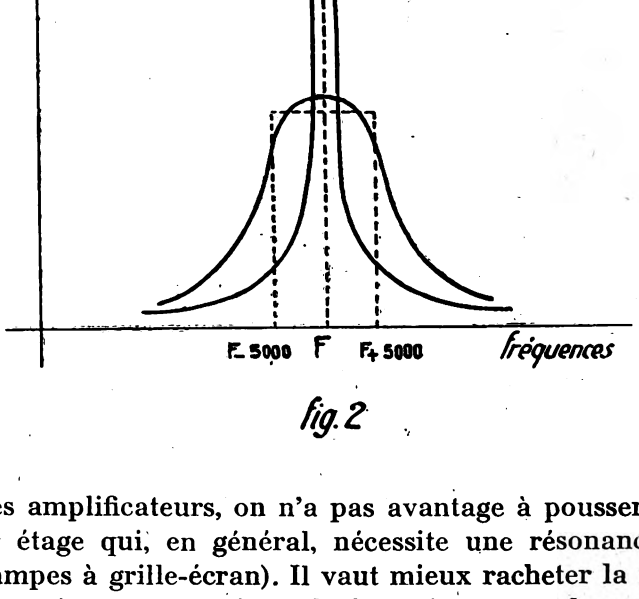


fig. 2

Dans les amplificateurs, on n'a pas avantage à pousser l'amplification par étage qui, en général, nécessite une résonance pointue (sauf les lampes à grille-écran). Il vaut mieux racheter la faible amplification par étage en associant plusieurs étages, car la courbe résultante se rapprochera davantage du rectangle théorique. Le circuit de plaque accordé, qui est amorti par la résistance interne de la lampe, est, en ce sens, préférable au transformateur, ou bien il sera bon de bobiner le transformateur avec du fil fin. Ces précautions doivent naturellement être prises également dans les amplificateurs moyenne-fréquence des changeurs de fréquence (1).

Il existe à vrai dire une solution correcte, c'est l'utilisation des filtres passe-bande, mais cette méthode, employée dans les grandes stations, n'est pas encore entrée dans la pratique des appareils d'amateurs.

Bien entendu, la réaction n'est pas à conseiller, car si elle augmente la sensibilité, elle exagère en même temps l'acuité des courbes de résonance et détruit les notes aigües. Ce fait est d'ailleurs bien connu.

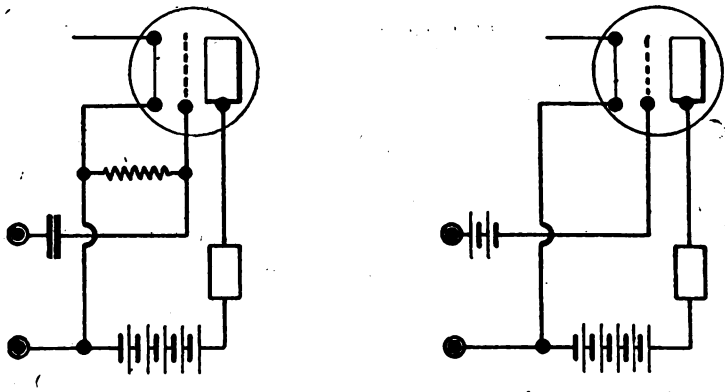
---

(1) Voir la brochure de M. Chrétien : *Un Amplificateur de fréquence intermédiaire.*

Digitized by Google

DÉFORMATIONS A LA DÉTECTION

La détection introduit souvent dans les récepteurs une distorsion appréciable. L'énorme majorité des appareils existants utilise la détection « par la grille ». Une tendance se dessine maintenant pour l'emploi de la détection « par la plaque ». Pourquoi ? L'examen des deux schémas nous en indiquera tout de suite une des raisons. Dans le détecteur par la plaque, aucun organe n'a de propriétés variant avec la fréquence. Au contraire, l'autre schéma comprend un condensateur. La présence de cet organe fait que le rendement du détecteur décroît lorsque la fréquence de modulation croît, et devient très faible pour les fréquences élevées. C'est ce qui donne une supériorité aux



détection par la grille *détection par la plaque*

fig.3

changeurs de fréquence ne détectant pas par la grille (ultradynes, radiomodulateurs, strobodynes), car leur rendement reste bon pour les fréquences de modulation (ou de battements) inaudibles. Il est avantageux, pour cette même raison, d'avoir une résistance de fuite peu élevée (1 Ω par exemple).

La saturation du tube détecteur est une autre cause de déformation ; or, elle est atteinte bien plus souvent qu'on ne le croit dans les récepteurs très sensibles actuels. La détection par la grille est plus sensible que l'autre (et c'est cela qui la fait préférer d'habitude) pour les faibles signaux, mais pour des signaux un peu forts, on obtient la saturation beaucoup plus vite ; la détection par la plaque reprend alors l'avantage. Il n'est pas bon non plus d'avoir des signaux trop faibles, nécessitant une grosse amplification en basse-fréquence. Un milliampèremètre de plaque permet de rester dans de bonnes limites (diminution de courant comprise entre 1/10 et 5/10 mA envi-

Digitized by Google

ron, lorsqu'on passe à l'accord). Remarquons que cette déformation par saturation (comme celle des lampes BF) est fonction de l'amplitude et par conséquent crée des harmoniques parasites, alors que les autres distorsions sont fonction de la fréquence et suppriment les notes aigües ou les harmoniques. Mais il ne faut pas espérer une compensation possible !

La détection par galène serait bonne au point de vue qualité, mais son instabilité est gênante. Les détecteurs à contact serré sont stables, mais pas sensibles.

DÉFORMATIONS EN BASSE FRÉQUENCE

En basse-fréquence, les déformations prennent naissance soit dans l'amplificateur, soit dans le haut-parleur. Dans l'amplificateur lui-même, les deux sièges principaux de distorsion sont les lampes et les organes de liaison. Tout cela est connu en général, mais nous croyons nécessaire d'insister sur ces importantes questions dont certaines ne sont envisagées que depuis peu de temps.

Tout le monde sait que les lampes utilisées en basse-fréquence, surtout la lampe de sortie, nécessitent des précautions spéciales pour donner une reproduction fidèle : la lampe doit être assez puissante et avoir une polarisation négative de grille. Il importe, en effet, que la grille ne devienne jamais positive pour éviter le courant de grille; ce courant causant une chute de tension dans le secondaire du transformateur (ou la résistance de grille) produirait une détection parasite introduisant de faux harmoniques. La valeur de la polarisation négative est donc égale à la plus grande tension maximum alternative appliquée (fig. 4), (moitié de la variation de tension de grille). Vous me direz qu'il n'est pas bien facile de connaître cette tension ; nous verrons tout à l'heure un moyen de vérifier que la polarisation est convenable. Il y a intérêt à polariser toutes les lampes de basse-fréquence, même la première (légèrement bien entendu) ; cela économise d'ailleurs du courant de plaque. Une fois déterminée la valeur de la polarisation, le problème n'est pas résolu, car il est nécessaire que la tension alternative attaquant la grille de la lampe ne fasse pas sortir le point de fonctionnement de la partie rectiligne de la caractéristique, ce qui produirait aussi une détection. Cette partie rectiligne doit donc être assez allongée pour que le coude inférieur ne commence que pour des valeurs de tension de grille plus négative que le double de la polarisation, et que le coude supérieur soit dans les régions de tensions de grille positives. Cela suppose, pour les lampes de sortie, un courant de saturation important et des tensions

Digitized by Google

anodiques élevées, surtout si la pente est considérable comme on tend de plus en plus à le faire. Il est d'ailleurs assez difficile de construire des lampes satisfaisant entièrement à ces conditions. Un bon moyen de se rendre compte si le montage d'une lampe de basse-fréquence est correct est de mesurer son courant de plaque. Celui-ci doit rester constant pendant la réception d'un signal ; une diminution indiquerait une déformation par courant de grille, une augmentation montrerait que l'on atteint le coude de la courbe. Les deux effets peuvent coexister, mais ne se compensent jamais constamment.

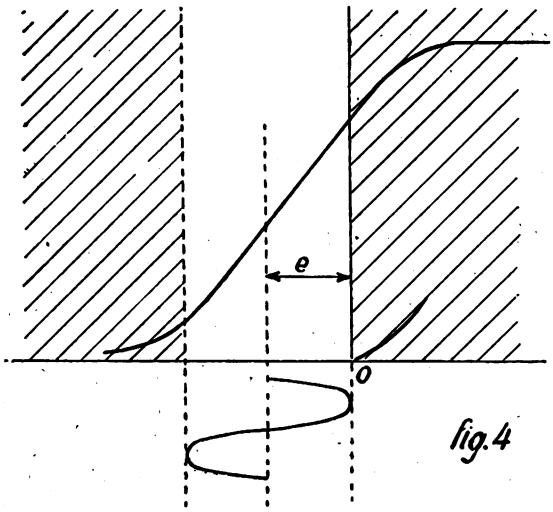


fig. 4

Les modes de liaison entre étages sont, à l'heure actuelle, réduits pratiquement à deux : le couplage par transformateur et celui par résistance-capacité. La liaison par self et capacité n'est plus guère employée que comme cas particulier du transformateur; quant à l'amplificateur à courant continu (liaison par résistance et contre-batterie), il n'est pas pratique pour les amateurs.

Examinons d'abord le cas du transformateur. Pendant longtemps les amateurs n'ont eu à leur disposition que des transformateurs exécrables au point de vue téléphonique, bien qu'excellents souvent pour la télégraphie. Cela tient à ce que les premiers appareils réalisés pendant la guerre (3ter par exemple) avaient été faits pour amplifier spécialement les notes agréables à l'oreille pour les signaux morse (800 à 1000 p:s) ; ils fonctionnaient un peu en amplificateurs à résonance. On les avait ensuite simplement imités. Maintenant, il est possible de se procurer des transformateurs donnant toute satisfaction, c'est-à-dire amplifiant au moins autant que les précédents, mais à peu près également pour toutes les notes de 50 à 5.000 p:s. Ils ont seulement l'inconvénient d'être chers, mais la qualité, en tout, se paie. Il est assez difficile d'indiquer des principes généraux pour les

Digitized by Google

caractéristiques d'un bon transformateur ; on peut cependant donner les quelques idées suivantes pour des cas simples, mais il y a d'excellents appareils qui ne les suivent nullement. Les tôles doivent être de très bonne qualité pour éviter les pertes par hystérésis ; contrairement à l'ancienne devise « beaucoup de fil, peu de fer », il faut beaucoup de fil et beaucoup de fer pour obtenir une résistance apparente du primaire suffisante, surtout si le courant de plaque est fort. Un léger entrefer est, la plupart du temps, efficace. La capacité répartie des enroulements est un grave inconvénient, car elle shunte les circuits pour les notes élevées et peut créer des résonances ; on la réduira donc, soit par un cloisonnement, soit par une forme appropriée des bobinages. La capacité entre primaire et secondaire sera également diminuée pour éviter les couplages parasites. La pratique qui consiste à mettre pour des raisons diverses des capacités fixes sur les enroulements d'un transformateur, sans précautions, peut être funeste à la qualité de reproduction.

L'amplificateur à résistance a toujours eu une solide réputation de fidélité due à sa théorie sommaire et aussi à la faible amplification obtenue autrefois. Mais pour en tirer un bon parti (ce qui est possible avec les lampes modernes), il faut prendre de nombreuses précautions, très souvent négligées. On peut même dire qu'à amplification égale, un amplificateur à transformateurs peut être plus fidèle qu'un appareil à résistances. Ce qui a laissé croire, au début, que cet amplificateur ne devait pas déformer (à condition, bien entendu, d'avoir une capacité de liaison suffisante pour laisser passer les courants de fréquence grave), c'est que l'on négligeait les capacités internes des lampes ; c'était légitime avec les lampes anciennes et les faibles résistances de plaque, ne fournissant d'ailleurs qu'un faible rendement. Avec les lampes modernes à grands K et ρ et les grandes résistances extérieures utilisées, il n'en est plus de même. Regardons le schéma d'un étage complet (fig. 5 *a*). La capacité de couplage étant supposée très grande constitue un court-circuit pour le courant alternatif, de même que la batterie de plaque. Le schéma se ramène donc, pour les courants alternatifs, à la fig. 5 *b*. Or, sur les résistances viennent se brancher en parallèle la capacité filament-plaque de la première lampe et la capacité filament-grille de la deuxième. Or, à celle-ci, d'après la théorie de Miller, vient s'ajouter l'effet dû à la capacité grille-plaque. Cet effet est équivalent à une capacité égale à $(K + 1)$ fois la capacité grille-plaque et placée entre filament et grille. Dans les lampes modernes où K atteint parfois 50, on obtient des valeurs considérables. Il est facile de voir que par rapport à la résistance interne de la première lampe (qui est grande), la capacité résultante se comporte

Digitized by Google

comme un shunt sur la résistance extérieure (élevée également) et la court-circuite pour les fréquences élevées. On arrive parfois à supprimer toutes les notes aigües et à avoir des résultats aussi mauvais qu'avec les anciens transformateurs ! La résistance de fuite ne doit pas non plus être trop forte pour que la constante de temps du système condensateur-résistance (CR) soit assez faible pour laisser passer les fréquences élevées.

Par ailleurs, il est très difficile d'empêcher une lampe, montée à résistance, de détecter. En effet, le condensateur et la résistance de fuite constituent un montage détecteur. Il ne suffit pas de réunir la résistance à l'extrémité négative du filament, car il existe encore

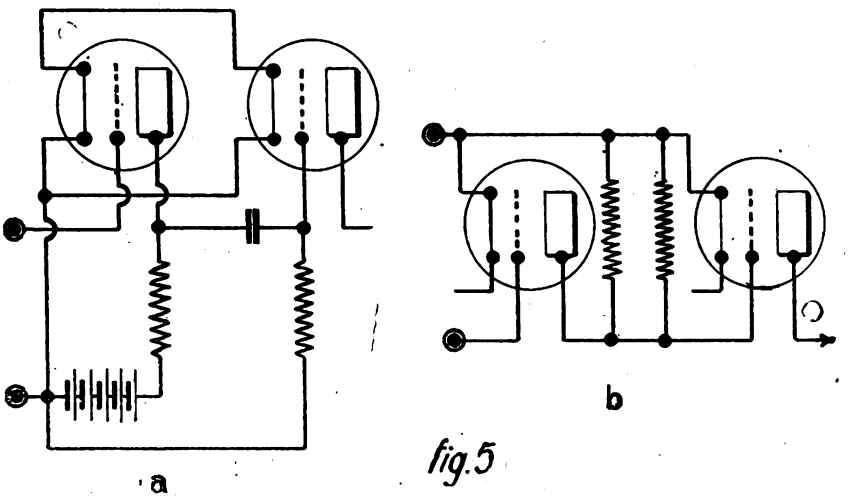


fig.5

dans ce cas un léger courant de grille (on peut faire l'expérience sur une lampe détectrice ordinaire, le rendement est presque le même que pour l'extrémité positive) ; même en polarisant négativement, on détecte encore parfois les signaux forts. De plus, les lampes à grande résistance interne ont un coude des caractéristiques très décalé vers la droite et il ne faut pas les trop polariser sous peine de détecter, par la plaque cette fois.

Tous les amplificateurs à plusieurs étages, quel que soit leur type, sont sujets à d'autres causes de déformation : ce sont les couplages parasites. Tout amateur connaît les sifflements et grognements souvent produits par les amplificateurs basse-fréquence ; ils viennent soit de couplages anormaux entre étages, soit de circulation de haute-fréquence dans les circuits de basse-fréquence, ce qui revient d'ailleurs au même. Même si le sifflement ne s'amorce pas, la réaction produite exagère l'amplification de la fréquence qu'aurait ce sifflement et dénature l'audition, Il y a donc intérêt à la supprimer. Une première cause de couplage parasite réside dans la résistance

Digitized by Google

intérieure de la source commune de tension de plaque. C'est un fait connu depuis longtemps et le remède qui consiste à brancher aux bornes de la source un condensateur de 2 μF est classique ; mais il est souvent insuffisant. Il est facile de voir que pour la fréquence 200 p:s, par exemple, un tel condensateur a une résistance apparente de 400 ω ; si la résistance intérieure de la source est de 200 ω, le condensateur ne réduit l'ensemble qu'à 150 ω (ce qui est encore grand) et n'empêche donc pas les grognements graves. Un meilleur moyen consiste à intercaler en série sur chaque circuit de plaque (sauf le dernier) une résistance d'environ 20.000 ω et à fermer le circuit au filament par un condensateur de 2 μF ; cette fois, par rapport aux 20.000 ω, ce condensateur se comporte comme un court-circuit.

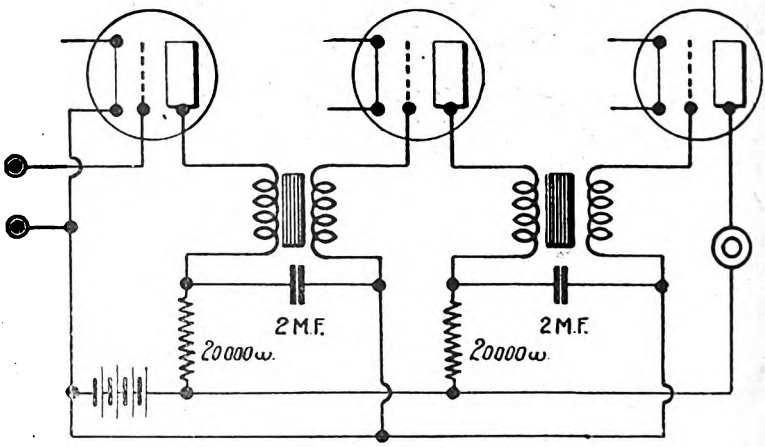


fig. 6

Les couplages inductifs et capacitifs, dus au voisinage des organes et des connexions, produisent également des distorsions. Retourner les connexions d'un transformateur est un moyen barbare, car les transformateurs modernes n'ont une courbe plate que dans un sens déterminé. Il faut étudier le câblage de façon rationnelle. Sans aller jusqu'à la solution radicale, récemment proposée en Angleterre, qui consisterait à se servir de deux conducteurs torsadés jusqu'à la source pour chaque circuit de filament, de grille ou de plaque, il y a beaucoup à faire dans ce sens. La circulation de la haute-fréquence est aussi difficile à éviter ; tous ceux qui ont construit des récepteurs pour ondes courtes ont remarqué qu'il est beaucoup plus ardu de monter sans sifflement deux étages de basse-fréquence que pour les ondes longues, et cela seulement lorsque la réaction est accrochée. Les bobines de choc et autres artifices sont souvent peu effi-

Digitized by Google

caces. Il semble que l'introduction d'une résistance de l'ordre de quelque centaines de milliers d'ohms en série dans le circuit de grille de basse-fréquence soit un bon remède (à cause de la capacité filament-grille qui shunte l'ensemble du circuit). Il faut évidemment avoir soin de ne pas empêcher en même temps le passage des notes aigües.

Le haut-parleur, dernier maillon de la chaîne radiophonique, est celui que l'on incrimine le plus souvent (avec le microphone de l'émetteur...) parce qu'autrefois il était toujours détestable. Certaines personnes ont même gardé l'horreur du haut-parleur et préfèrent l'audition au casque, alors que théoriquement (et pratiquement) le haut-parleur seul peut reproduire fidèlement les sons. Mais il faut convenir que bien peu d'instruments sont dignes d'éloges et que les difficultés sont nombreuses. De plus, un haut-parleur doit être adapté au récepteur et il est bon de le choisir dans ce sens.

Les instruments actuels se divisent en trois classes : les appareils à pavillon, les diffuseurs, les appareils à bobine mobile (électrodynamiques) ; le haut-parleur électrostatique, remarquable, n'est pas encore entré dans la pratique courante. Le modèle à pavillon fut le premier en date ; qui ne se rappelle les écouteurs munis d'un cornet de phonographe Quelques progrès ont été accomplis, puis la vogue des diffuseurs a supplanté le pavillon ; il semble qu'on y revienne avec le pavillon « exponentiel ». Pour pouvoir lui faire reproduire les notes très graves, on est amené à lui donner des dimensions considérables ; en l'entortillant sur lui-même, on obtient une forme plus compacte, mais encore encombrante. Ceci d'ailleurs n'est que l'organe diffusant le son ; reste le « moteur ». Cet appareil, qui en fait est identique à celui des diffuseurs (à la membrane près), demande des soins tous particuliers. Il est appelé à fonctionner convenablement sur une gamme de fréquences importante ; son inertie sera donc assez faible pour suivre au moins 5.000 p:s, et ses qualités électriques lui permettront de vibrer encore pour les très graves fréquences. La membrane des appareils à pavillon est également très délicate à déterminer. La plupart des écouteurs téléphoniques sont déplorables à ce point de vue, à cause de leur petite membrane encastrée, car ils présentent une résonance très nette vers 800 à 1.000 p:s (c'est souvent voulu) et ne rendent presqu'aucun son aux extrémités de la gamme. C'est surtout vers l'obtention des notes graves qu'ont été (pour tous les haut-parleurs) poussées les recherches ; c'est aussi le problème le plus délicat. Beaucoup de récepteurs alimentés par l'alternatif ne semblent pas ronfler simplement parce que le haut-parleur est incapable de reproduire le 50 p:s !

Digitized by Google

Le diffuseur a eu un succès considérable parce qu'il est plus facile de le réaliser correctement. Sous forme de cône simple ou double et associé à de bons moteurs, il a fourni des appareils de haute qualité ; cependant, à moins de lui donner des dimensions importantes, il ne reproduit guère les notes très graves. La nature de la membrane, sa texture, sa forme ont une grosse importance ainsi que la fixation du pourtour. Les diffuseurs à membrane cylindrique (Biblos par exemple) ont les mêmes propriétés.

Le maximum de fidélité a été obtenu jusqu'ici avec les haut-parleurs à bobine mobile solidaire du sommet d'un cône et se déplaçant dans l'entrefer d'un puissant électro-aimant. Ce système n'est pas nouveau (se rappeler l'ancien Magnavox), mais sa mise au point est récente ; il fut étudié d'abord pour les phonographes électriques, de même que la plupart des perfectionnements de la reproduction musicale. Sous un volume très réduit (25 cm. au maximum dans tous les sens) il peut fournir la puissance sonore d'un véritable orchestre, le cône se déplaçant pour les sons graves de plusieurs millimètres ! Indépendamment de la puissance possible, il reproduit correctement les fréquences d'un bout à l'autre de la gamme. L'étude de cet appareil exige un soin tout particulier pour atteindre la perfection ; l'angle du cône, sa contexture, la fixation de la bobine, celle du bord du cône (qui doit se déplacer librement), le coffret et « l'anneau de garde » (brisant les réflexions parasites), la construction du circuit magnétique, le calcul du transformateur ou de la self d'utilisation sont autant de questions fort importantes. Cela explique le coût très élevé de ces appareils ; l'excitation de l'électro-aimant est également une complication. Pour les très grandes puissances, le grand haut-parleur Gaumont, s'il avait un pavillon exponentiel suffisant, serait aussi très bon, ainsi que le diffuseur « colossal » de Siemens, à membrane plissée.

Le déplacement considérable, nécessaire pour la bonne reproduction des sons graves, est impossible avec les moteurs à palette ; c'est une des causes de leur infériorité avec la présence du fer dans l'organe mobile.

CONCLUSION

Nous avons ainsi passé en revue les multiples causes de distorsion. Qu'en conclure, si ce n'est qu'il est vraiment miraculeux que l'on puisse, malgré tout, obtenir de bons résultats ? Le mise au point d'un ensemble satisfaisant est longue, délicate et coûteuse. Mais il est possible de se contenter de qualités moyennes, à condition de modérer parfois des désirs inconsidérés et de respecter certains principes :

Digitized by Google

Ne pas exagérer la sélectivité (perte des notes aigües) et la sensibilité (saturation du détecteur) des récepteurs. « Il est préférable », dit très justement M. David (1), « d'entendre *bien* un petit nombre de postes, que d'en entendre beaucoup et *mal* ».

Vérifier le fonctionnement de la lampe détectrice.

Employer en basse-fréquence des transformateurs de haute qualité, ou un amplificateur à résistances bien étudié (lampes et résistances moyennes) et ne pas exagérer l'amplification par étage (détections parasites).

Bien choisir les lampes et la polarisation des grilles, et vérifier la constance du courant de plaque.

Eviter les couplages parasites dans les sources et dans le câblage.

Choisir soigneusement le haut-parleur, en l'essayant sur l'amplificateur, car un récepteur doit être étudié et essayé dans son ensemble et non par tronçons séparés.

A ces conditions, on pourra tirer d'une réception radiophonique, ou d'un disque de phonographe, autre chose que des... hurlements de ménagerie !

B. Decaux,

Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique,
Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité.

(1) Loc. cit.

La suite de l'article de *M. Innocenti*, sur **Les Redresseurs au Tantale**, continuera dans notre prochain numéro.

On dit que....

Il fut un temps où le public était admis dans les studios afin de donner plus de cœur aux exécutants. Malheureusement ces spectateurs applaudissaient pour des impressions toutes différentes de celles des auditeurs et il fallut s'abstenir pour ne pas dénaturer les qualités uniquement auditives des exécutions. Cette question était admise depuis près d'une année et voici que l'on songe à la suite d'expériences, à revenir à l'ancienne méthode afin de créer à nouveau auprès des artistes une ambiance encourageante.

Un ingénieur berlinois aurait trouvé le moyen de construire un haut-parleur dont la membrane serait supprimée. Ce seraient les mollécules d'air qui, mises en vibration magnétiquement entre les deux pôles d'un électro-aimant au centre d'une caisse de résonance, reproduiraient avec une fidélité encore insoupçonnée toutes les sonorités.

Digitized by Google

L'ALIMENTATION DES RECEPTEURS DE T. S. F.

Etat actuel - Derniers Progrès

Dans notre premier article, nous avons passé en revue les moyens utilisés pour l'alimentation des anodes. Beaucoup de ces procédés sont communs aux dispositifs employés pour l'alimentation des cathodes et n'en diffèrent que par la tension d'utilisation d'une part qui est plus faible et de l'ordre de 4 volts et par l'ampérage qui est notablement plus élevé. S'il s'agit d'alimentation indépendante par accumulateur, il est bien évident que les redresseurs utilisés pour la charge des accumulateurs sont les mêmes aux constantes près que ceux utilisés pour la charge des accumulateurs de 80 volts. Ces constantes sont calculées pour une tension inférieure et un débit supérieur. Cela s'effectue sans difficulté en prenant un rapport de transformation, adaptant la tension du réseau à la tension de charge et en augmentant les surfaces actives des redresseurs à contacts à conductibilité unilatérale, ou en prenant des tubes à décharge d'électrodes plus développées.

L'alimentation directe des cathodes sur le secteur continu

On peut alimenter les cathodes de deux façons différentes : soit en série, soit en parallèle. L'alimentation en parallèle est à rejeter pour les raisons suivantes : elle conduit à une consommation importante lorsqu'il s'agit de lampes à consommation normale et, le rendement est déplorable puisqu'il faut dissiper dans les rhéostats environ 96% de l'énergie empruntée au réseau. En plus le filtre à interposer entre le secteur et les filaments ne peut être construit que pour un nombre de lampes déterminé. Si ultérieurement on veut augmenter le nombre d'étages, il faut reconstruire un filtre ad hoc, la résistance du précédent pouvant être trop considérable pour l'alimentation du nouveau récepteur. Il est donc essentiel de recommander d'utiliser un montage des filaments en série avec un seul rhéostat également en série. Bien entendu il convient d'employer uniquement des lampes à faible consommation de 0,06 ampères ou tout au plus à 0,1 ampère (Lampes de puissance pour l'alimentation du haut-parleur). En outre l'utilisation de lampes à consommation de 0,7 ampère rendrait prohibitif l'emploi de filtres à cause des volumes considérables de cuivre et de fer à em-

Digitized by Google

ployer. La disposition en série des filaments complique légèrement le montage : les connexions de retour aux filaments ne doivent plus se faire à un point quelconque des cathodes mais à une borne déterminée du filament de la lampe correspondante comme le montre la fig. 1. Dans le cas où

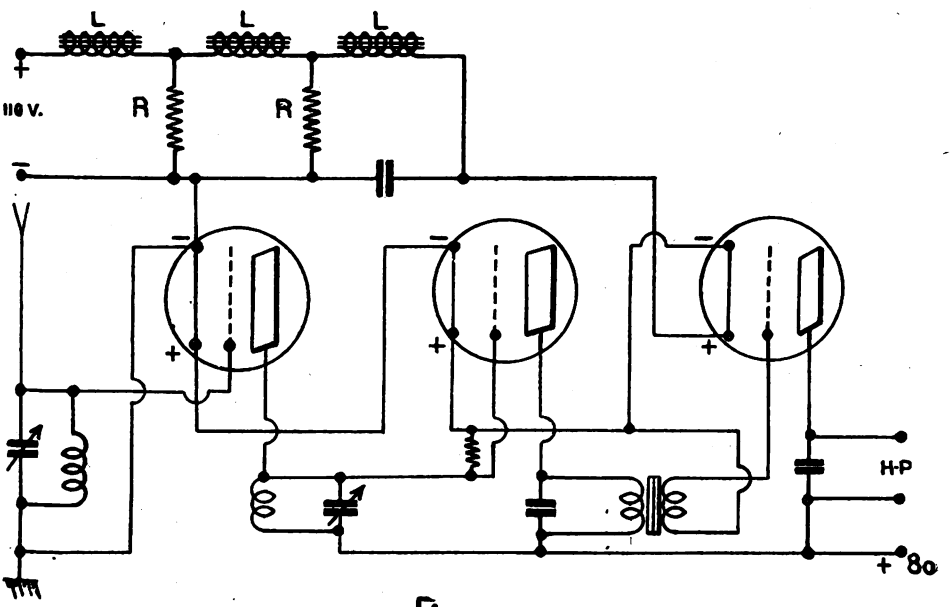


Fig. 1

une lampe (la dernière, par exemple) consommerait davantage, le filtre doit être construit pour cette dernière intensité et chaque cathode ou l'ensemble des cathodes des lampes à consommation plus réduite doit être shuntée par une résistance telle que la ou les lampes à faible consommation ne soient en aucun cas surchauffées. La valeur de cette résistance est facile à déterminer.

Dans le filtrage des courants importants, tels que ceux demandés pour le chauffage des filaments, la capacité shunt des cellules de filtres, pour avoir une efficacité appréciable, devrait avoir une valeur considérable. On obtient le même résultat plus économiquement, en remplaçant les condensateurs du filtre, par une résistance shunt convenable. branchée de la même façon. On peut même employer plusieurs résistances shunt, chacune d'elles étant branchée entre deux selfs consécutives. Ces résistances ainsi échelonnées réduisent successivement la tension de chauffage jusqu'à la valeur désirée en même temps que l'efficacité du filtrage augmente très vite avec le nombre des cellules utilisées.

Digitized by Google

Alimentation des cathodes directement par le courant alternatif.

Les perturbations occasionnées par le chauffage direct des filaments par le courant alternatif sont dues principalement :

1° Aux variations de potentiel aux bornes des filaments ;

2° Aux variations de température de ces mêmes filaments.

Effet des variations de potentiel aux bornes des filaments

Si nous appliquons directement au filament AB, fig. 2, une tension alternative, la grille sera portée également à un potentiel alternatif à la fréquence du courant d'alimentation, et le courant plaque se trouvera modulé à la même fréquence. Toute réception serait ainsi bloquée. Or, on peut remarquer tout de suite que si les extrémités du filament sont soumises à un potentiel variable, le milieu électrique du filament n'est soumis à aucune variation de potentiel, fig. 3.

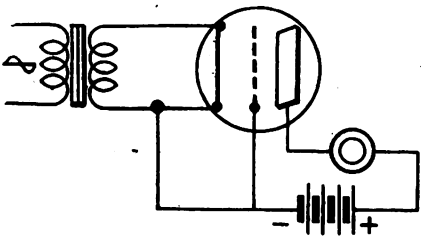


Fig. 2

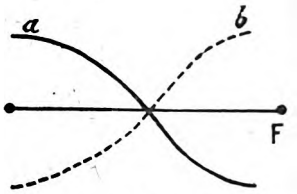


Fig. 3

Les courbes *a* et *b* représentent les amplitudes maxima auxquelles sont soumis les différents points de la cathode. On voit immédiatement que le point milieu du filament est à un nœud de potentiel.

Remèdes

On réduira donc considérablement l'effet de modulation du courant plaque en reliant le retour commun de la grille et de la plaque au point milieu électrique du filament par une prise convenable sur le filament, fig. 4 ; si l'on utilise des lampes qui ne possèdent pas de prise médiane comme point de retour, on peut prendre un point milieu artificiel, par exemple, le milieu du secondaire du transformateur de chauffage fig. 5, ou mieux encore on peut utiliser un potentiomètre fig. 6 qui permettra un réglage beaucoup plus précis et une élimination plus parfaite des ronflements dus à l'alimentation par le secteur.

Nous avons toujours une variation alternative de potentiel

Digitized by Google

aux extrémités du filament. Mais l'action directe de ces variations sur le courant plaque est à peu près nul parce que ces variations

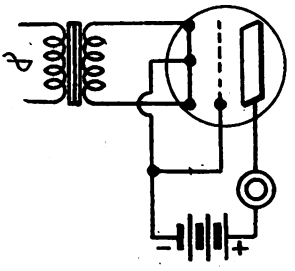


Fig. 4

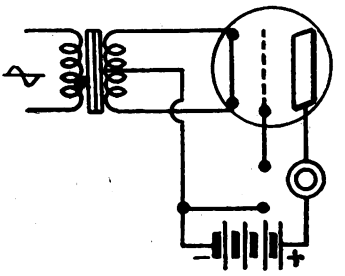


Fig. 5

restent dans la partie rectiligne de la courbe du courant plaque, de sorte que si l'extrémité positive fait augmenter le courant plaque, l'extrémité négative le fait diminuer d'une quantité sen-

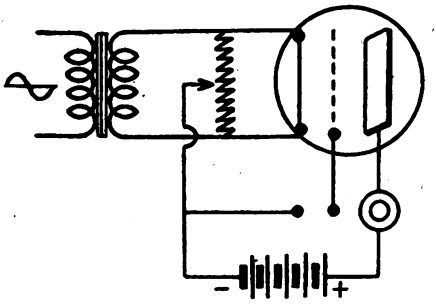


Fig. 6

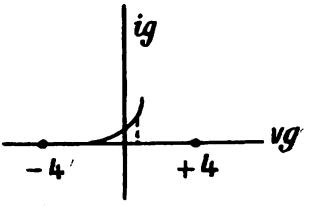


Fig. 7

siblement égale. Il n'en est pas de même, cependant, sur le courant grille. On sait, en effet, que le courant grille prend naissance aux environs du potentiel zéro et présente tout de suite un coude brusque dès que la tension entre le filament et la grille augmente, fig. 7. Ceci à pour effet immédiat

la production d'un courant de grille variable ayant une fréquence double de celle du courant d'alimentation. Si l'impédance du circuit de grille est faible pour cette fréquence (circuit H.F. à sels), la grille ne se charge pas sous l'influence de ce courant et l'on a seulement une légère modulation des oscillations reçues provoquée par les faibles variations d'impédance de la résistance du circuit filament-grille. Au contraire, si l'impédance de la résistance du circuit filament-grille est élevée pour la fréquence du secteur, la grille se charge et se décharge périodiquement sous l'influence du courant perturba-

Digitized by Google

teur et produit un effet relais important sur le courant plaque.

On a particulièrement un effet relais considérable dans les amplificateurs à résistances. L'impédance grille est alors très élevée, de l'ordre de plusieurs mégohms. Un montage atténuant les perturbations dues au secteur, dans ces récepteurs, consiste à connecter les résistances de fuite de grille au pôle positif de la batterie de plaque. Les valeurs des variations de tension des filaments ont alors une importance relative très atténuée. Les résistances de fuite utilisées ont une valeur appropriée à la tension anodique et sont généralement d'une dizaine mégohms.

Par ailleurs, on peut améliorer le fonctionnement soit en supprimant la cause, soit en réduisant l'effet. La cause, c'est évidemment les variations de tension auxquelles est soumis le filament émetteur d'électrons, l'effet réside dans le courant grille produit.

Suppression du courant de grille

On diminue notablement le courant de grille en déplaçant le point de fonctionnement de la grille vers la gauche des abscisses, fig. 5, en P, par exemple, au moyen d'une tension auxiliaire —V appliquée entre la grille et le filament.

L'utilisation d'une tension auxiliaire indépendante est peu pratique. Une solution plus rationnelle consiste à se servir du courant plaque même pour porter la grille à un potentiel négatif convenable. Ceci est obtenu très facilement en insérant dans le retour du circuit d'anode une résistance shuntée par un condensateur de capacité suffisante pour laisser passer sans atténuation les composantes à haute ou à basse fréquence. La connexion de grille s'effectue entre cette résistance et la source de tension anodique. La valeur de la résistance à employer est déterminée par la relation : $R \times ip = |V|$.

Evidemment, cette solution s'applique seulement aux tubes employés en amplificateur et non aux tubes montés en détecteur. En effet, la détection ne peut s'effectuer qu'à un coude, soit du courant grille, dont il vient d'être question, soit du courant plaque. Dans les deux cas, les variations de tension des filaments n'agissent plus symétriquement sur les caractéristiques du tube et provoquent toujours l'apparition de perturbations. Ce point sera du reste examiné en détail plus loin.

Suppression des variations de tension aux bornes des cathodes émettrices

Il est bien évident qu'une diminution de la tension d'alimentation produit une amélioration notable du fonctionnement du dis-

Digitized by Google

positif. On peut réduire la tension appliquée aux bornes du filament en augmentant sa section, ou en employant une pluralité de filaments en parallèles dans le même tube. Cette disposition permet de diminuer la tension du chauffage moyennant une augmentation d'intensité du courant afin de conserver une émission électronique identique.

Ainsi, certains constructeurs, alimentent les cathodes sous une tension de 0,5 volts environ, les perturbations dues au réseau sont

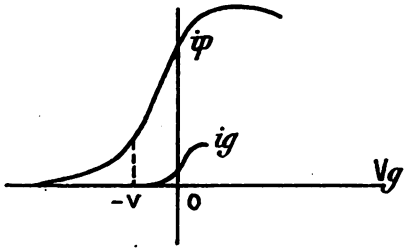


Fig.8

alors, au moins, réduites dans le rapport 4/0,5, c'est-à-dire au huitième de leur valeur maxima.

D'autres constructeurs utilisent deux filaments montés en parallèle et à alimentation inverse, fig. 9. Les extrémités des filaments f1 et f2, très rapprochés, sont soumises à des tensions alternatives d'amplitude rigoureusement égales et de sens contraire qui se neutralisent presque complètement. La solution est ingénieuse, simple et efficace.

Malgré tout, ces solutions ne sont que partielles, quoique bien suffisantes dans la pratique. La solution exacte se trouve dans la réalisation d'une cathode équipotentielle, chauffée indirectement et sans contact électrique avec le réseau.

La cathode peut être chauffée par un bombardement électronique entre une cathode directement chauffée par le réseau et la cathode réelle formant anode vis-à-vis de la cathode à chauffage direct. Cette solution est assez compliquée. Une solution plus pratique consiste à chauffer la

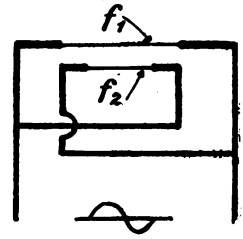


Fig.9

cathode par rayonnement ou par conduction. Ce dernier procédé a permit tout récemment la construction de tubes à vide réalisant une solution parfaite du problème du chauffage des cathodes à partir du courant alternatif. Ce tube, fig. 10, comprend un filament C chauffé directement par le secteur et enrobé dans une matière réfractaire isolante laquelle porte la cathode émettrice d'électrons à une température suffisante pour une émission électronique normale. Cette cathode est dite équipotentielle, chacun des

Digitized by Google

points de sa surface étant rigoureusement au même potentiel.

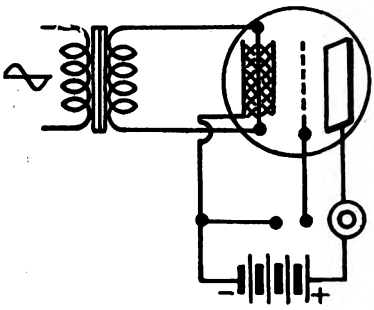


Fig. 10

Cette solution est donc extrêmement intéressante.

Influence des variations de température du filament

La température du filament a une influence considérable sur l'émission électronique. Par exemple, chaque fois que le courant alternatif de chauffage est nul, si la température de la cathode baisse, le courant plaque diminue périodiquement à une fréquence double du secteur. Un remède efficace contre ces variations consiste à employer un filament gros de grande capacité calorique formant volant de température, de sorte que le refroidissement de la cathode est atténué lors des diminutions du courant de chauffage. D'autre part, la vitesse de refroidissement d'un corps est sensiblement proportionnel à la quatrième puissance de sa température absolue. On diminuera encore les variations de température en employant des cathodes recouvertes d'oxydes à forte émission électronique pour des températures relativement basses. Ces dispositions sont applicables du reste à toutes les cathodes chauffées directement ou indirectement par le courant alternatif. Dans le cas de cathodes à chauffage par conduction avec interposition de corps réfractaires, c'est cette dernière matière

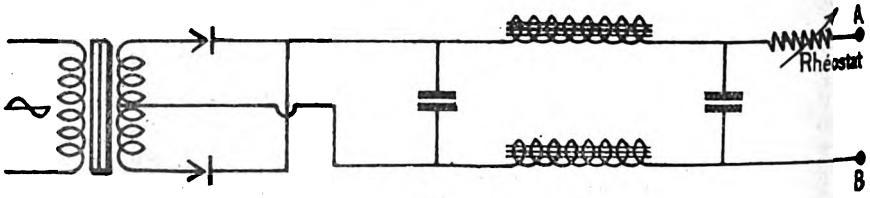


Fig. 11

qui peut faire l'office de volant thermique et de régulateur de température. La constante de temps thermique de la cathode peut être amenée aisément à des valeurs considérables largement suffisantes dans la pratique.

Digitized by Google

Alimentation des cathodes par le courant redressé

Nous retombons devant les difficultés signalées à propos du chauffage des filaments à partir du secteur continu, du moins en ce qui concerne les difficultés de filtrage, car le rendement n'est point ici prohibitif. Le filtrage n'est vraiment possible économiquement que dans le cas de lampes à faible consommation et dans le cas ou les filaments des lampes utilisées sont montées en série comme dans la fig. 1. Le montage du redresseur est conforme à la fig. 11. Les filaments sont alimentés en série à partir des bornes AB. Ce montage présente encore le sérieux inconvénient de nécessiter une tension de chauffage variable avec le nombre de lampes employées et de nécessiter une résistance shunt sur chaque filament d'ampérage réduit.

On peut conserver le montage série des filaments si l'on désire utiliser le phénomène de saturation des tubes à décharge électronique, dont nous avons parlé au sujet de l'alimentation des anodes. Cette disposition réduit considérablement le débit du courant redressé et cela est avantageux, étant donné précisément le débit toujours peu considérable de ce genre d'appareils. Le rendement n'est pas très grand, mais le fonctionnement est excellent et c'est évidemment un gros point.

L'emploi d'un tube électronique fonctionnant au-dessus de la saturation produit un effet de régulation très intéressant. Cette régulation est encore améliorée par utilisation, en parallèle avec les circuits d'utilisation, d'un tube à tension constante, par exemple, d'un tube au néon. Si, accidentellement, la tension tend

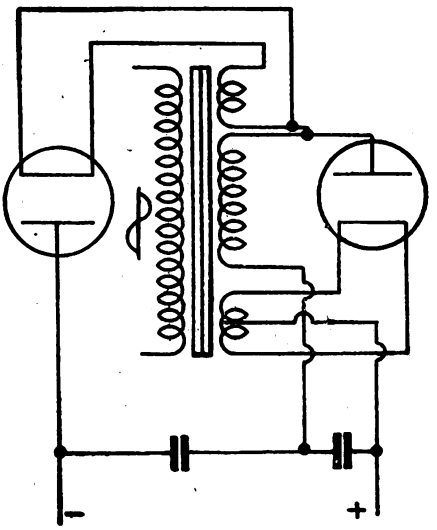


Fig. 12

à croître aux bornes du circuit d'utilisation, le courant traversant le tube au néon augmente automatiquement, de façon à ramener la tension à une valeur donnée précise, déterminée par le type de tube employé. La fig. 12 donne un montage redresseur à charge et décharge différentielle des condensateurs shunt pour le chauffage des tubes à vide d'un récepteur quelconque.

L'utilisation d'une batterie tampon aux bornes du redresseur, pour les deux alternances,

Digitized by Google

facilite énormément le filtrage. Pour les postes à trois ou quatre lampes, l'accumulateur peut même être maintenu en charge pendant l'écoute.

Pour des récepteurs plus sensibles, cette solution ne suffit pas. L'accumulateur devrait être chargé en dehors des heures d'audition. Le montage d'accumulateur en tampon à charge et décharge alternée de chaque élément fournit une solution simple et de très

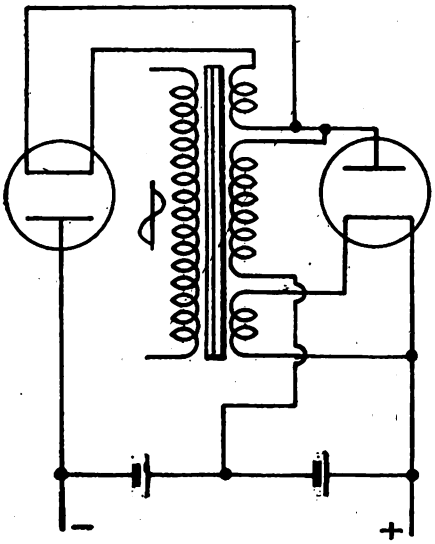


Fig. 13

bon fonctionnement. Dans la fig. 13, un élément d'accumulateur se charge pendant que l'autre se décharge à travers le récepteur. Dans ces conditions, la tension aux bornes de l'accumulateur reste suffisamment constante pour permettre l'alimentation des postes les plus sensibles. En plus, la capacité de la batterie tampon peut être excessivement réduite, étant donné les intervalles de charge et de décharge très rapprochés à la fréquence du secteur. Une batterie même sulfatée et inutilisable dans d'autres conditions, donne de très bons résultats. L'entretien est donc peu dispendieux et de surveillance à peu près nulle. Une solution séduisante, au premier abord mais quelque peu insuffisante dans la pratique, consiste à chauffer les tubes à vide, à faible consommation bien entendu, et en série, à partir d'une pile thermo-électrique. Malheureusement, le rendement de ces apareils est au-dessous de tout et pour atteindre 3,8 volts, il faut aligner un nombre impressionnant d'éléments. Tous les modèles sur le marché sont basés sur le même principe de l'effet Seebeck. Ils ne diffèrent que par des perfectionnements mécaniques dans la soudure des éléments et dans la disposition des contacts soumis à une température élevée ou destinés à être refroidis. Le montage de cet appareil n'offre, du reste, aucune difficulté.

Particularités concernant la détection

La détection est le point le plus délicat de l'alimentation sur le secteur du moins en ce qui concerne les lampes à filaments chauffés directement par le courant alternatif. Comme nous l'avons déjà dit, la détection doit s'effectuer à un coude ; soit au coude du courant de grille (détection par condensateur shunté,

Digitized by Google

fig. 14), soit au coude du courant de plaque (détection par polarisation négative, fig. 15). Dans tous les cas, les variations de potentiel de la cathode produisent des va-

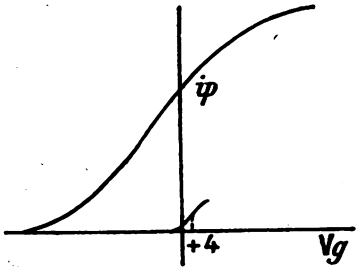


Fig. 14

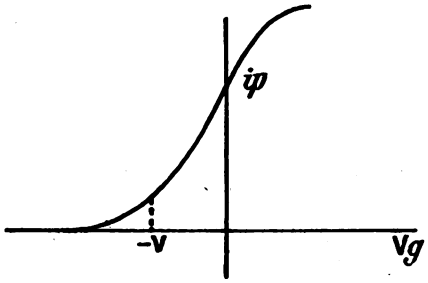


Fig. 15

riations du courant plaque au double de la fréquence du courant du secteur. Pour tourner la difficulté, on a longtemps employé une détection séparée à galène, par exemple, à la suite de l'amplificateur à haute fréquence. C'était évidemment revenir en arrière. Ensuite, on a essayé des montages différentiels, fig. 16. La première et la deuxième lampe comportent sur la grille un condensateur 0,1/1.000 shunté par une résistance de 3 mégohums. Ainsi ces deux lampes se comportent de façon identique vis-à-vis des perturbations dues au courant alternatif de chauffage. Dans le circuit plaque de chacune de

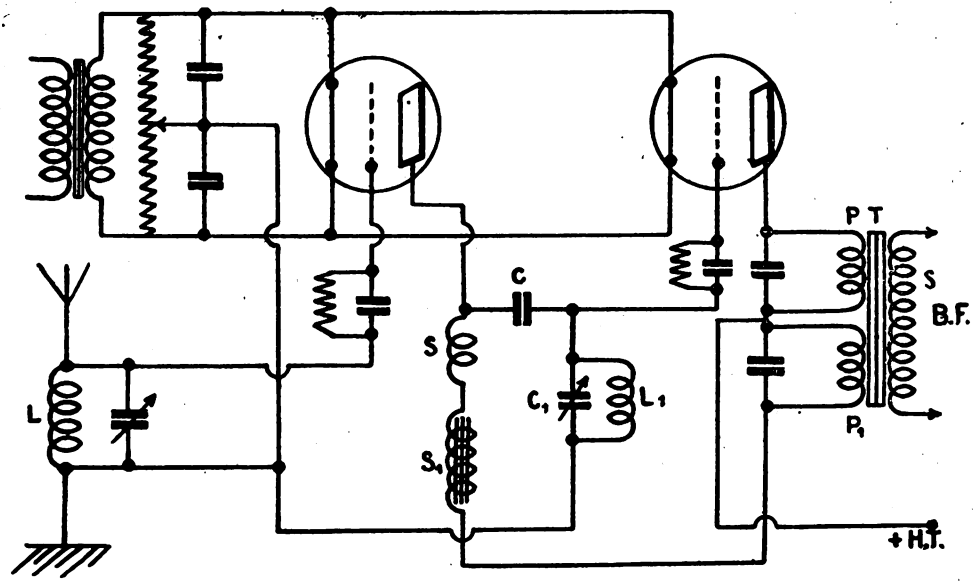


Fig. 16

Digitized by Google

ces lampes nous aurons un courant parasite de même intensité, de même phase et de fréquence double de celle du courant du secteur.

Ces deux courants peuvent donc être compensés au moyen des enroulements différentiels P et P1 prévus sur le transformateur. Il est à remarquer que le courant perturbateur n'est pas amplifié par la deuxième lampe pour les raisons suivantes bien faciles à comprendre : la valeur élevée de la réactance du condensateur C et au contraire la faible impédance des selfs S, S1 et L1 empêchent la tension perturbatrice de la première lampe d'être appliquée à la grille de la deuxième. Le courant à haute fréquence est en partie détecté par la première lampe et la composante à haute fréquence bloquée par la self HF.S. est appliquée amplifiée, sur la grille de la dernière lampe par le circuit syntonisé L1, C1, et détecté de nouveau par cette lampe. Le courant à basse fréquence traversant le circuit plaque de la première lampe est arrêté par la self S' d'impédance élevée pour les fréquences audibles. Le primaire P1 n'est donc traversé par aucun courant B.F.; le courant B.F. apparaissant sur la plaque de la deuxième lampe est ainsi transmis sans affaiblissement à la grille de la lampe suivante par le secondaire du transformateur, sans superposition de perturbations dues au courant de chauffage. Des montages différentiels ont été étudiés également pour la haute fréquence et pour la basse fréquence. Nous citerons parmi ceux-ci : les montages différentiels à deux lampes du genre push-pull applicables notamment aux étages à basse fréquence ; les montages différentiels avec lampe bigrille du genre « Isodyne » convenant particulièrement à l'amplification à haute fréquence. Ces montages ont été du reste signalés dans la première partie de notre étude. Le fonctionnement est ici absolument semblable.

Alimentation totale à partir du secteur continu

Le montage est celui de la fig. 17. Deux lampes *l*1 et *l*2 de 50 bougies à filaments de carbone protègent l'installation. La borne du —4 volts est prise directement à la suite de la lampe *l*2. Un rhéostat *Rh* sert à contrôler le courant de chauffage. Pour chauffer quatre lampes de 0,06 Ampères chacune et montées en parallèle, la valeur de la résistance doit être environ de 400 ohms. Le rhéostat aura donc une valeur de 400 ohms au moins. La résistance R est uniquement destinée à permettre d'appliquer approximativement 80 volts aux plaques des tubes à vide. Elle peut être choisie aux environs de 1.000 ohms. Mais son utilité n'est pas très grande : nous avons déjà vu que

Digitized by Google

les selfs de 50 henrys du commerce possèdent une résistance de cet ordre de grandeur. On peut donc relier directement le filtre à la suite de *l*1, d'autant mieux, du reste, que les lampes à faible consommation actuellement sur le marché ne sont pas détériorées par une tension plaque même égale à 110 volts. Pour atténuer les fluctuations du courant de chauffage, on pourrait brancher un condensateur aux bornes A et B. Cependant, pour qu'il puisse produire un effet de régulation

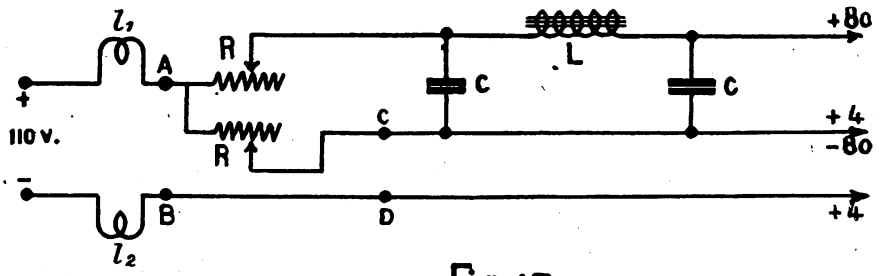


Fig. 17

sensible, il faut employer des condensateurs de 50 micro-farads de capacité au moins. On améliore tout de suite plus nettement la protection en branchant un accumulateur de faible capacité entre C et D. Pour la réalisation du rhéostat R*h*, on peut choisir une résistance fixe fournie par une lampe à filament métallique et une partie variable constituant le rhéostat proprement dit. L'emploi d'une lampe à filament métallique offre l'avantage d'augmenter de résistance avec le débit et de produire un léger effet de régularisation. L'alimentation des filaments en parallèle présente un sérieux inconvénient : si le filament d'une lampe vient à être coupé, les autres lampes sont automatiquement survoltées. On doit donc éviter tout survoltage qui risquerait de produire une hécatombe générale. Certains auteurs ont également préconisé de contrôler le chauffage des tubes à vide au moyen d'une résistance R*h* fixe et d'une résistance variable shunt entre C et D. Cette solution est à rejeter pour la raison suivante : si la résistance variable shunt présente de mauvais contacts, toute la tension est appliquée aux bornes des filaments au plus grand détriment de leur durée ! Il est préférable d'employer une résitance fixe shunt et une résistance série variable.

Dans quels cas peut-on employer le montage ci-dessus ?

Le courant plaque peut être filtré économiquement même pour les postes les plus sensibles et les plus puissants. En ce qui concerne le courant de chauffage, le montage de la fig. 17 convient parfaitement pour les postes à trois lampes destinés à l'écoute

Digitized by Google

des postes locaux. Dès que l'on veut obtenir une sensibilité un peu élevée, il est absolument nécessaire d'employer le montage de la fig. 1 et ensuite pour une sensibilité encore plus grande un accumulateur tampon de 4 volts. Si l'on veut réaliser des records, il est de toute nécessité de charger l'accumulateur de chauffage en dehors des heures d'écoutes.

Alimentation totale à partir du secteur alternatif

C'est le cas le plus général et, par suite, le plus intéressant. Ces montages comprennent le plus souvent deux parties distinctes : l'alimentation des anodes et l'alimentation des cathodes. Nous avons décrit les principaux schémas utilisés dans les deux cas. L'assemblage n'offre aucune difficulté. Lorsqu'on utilise du courant redressé pour l'alimentation des cathodes il est préférable, sauf dans des cas particuliers, d'utiliser des redresseurs électrolitiques ou à surfaces sèches dont le débit est considérable et l'entretien nul. Les redresseurs convenant le mieux pour la tension anodique restent toujours les lampes à cathodes incandescentes. Une solution mixte consiste à redresser le courant alternatif de façon à obtenir un courant continu de 100 milliampères au moins que l'on filtre selon les procédés connus. Ensuite avec ce courant, on alimente les anodes et les cathodes par un montage analogue à celui de la fig. 17 pour le courant continu. Bien entendu, comme on ne dispose que d'une centaine de millis, les cathodes sont chauffées en série. Comme conséquence, on constate d'abord que la tension anodique appliquée à chaque lampe n'est pas tout à fait identique : elle est diminuée en remontant vers les sources d'alimentation de la chute de tension aux bornes de chaque filament. En même temps que la tension anodique diminue le chauffage des filaments est augmenté du courant plaque des tubes précédents. On s'arrange pour

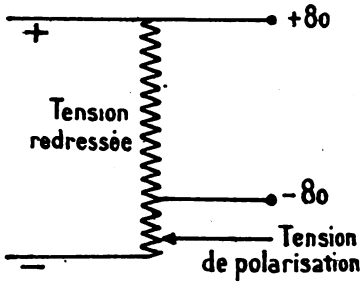


Fig. 18

que les tensions anodique les plus faibles soient appliquées aux lampes d'entrée de l'amplificateur. Les différences de chauffage peuvent être compensées par des résistances shunt sur chaque filament. En tous cas, cette différence est peu appréciable. La plupart des lampes à basse fréquence, actuellement utilisées, notamment celles qui alimentent les hauts-parleurs nécessitent des tensions négatives pour la polarisation des grilles. Cette tension

Digitized by Google

peut être obtenue de plusieurs façons : soit par une prise potentiométrique branchée aux bornes de l'alimentation générale, fig. 18, soit en insérant dans le circuit plaque de la lampe à polariser une résistance shuntée par un condensateur. Dans ce dernier cas, le retour de grille se fait entre la résistance ainsi insérée et la borne négative de la tension anodique.

Comment employer ces montages ?

Comme pour l alimentation sur le secteur continu, le filtrage de la tension anodique sera d'autant plus poussé que la sensibilité du récepteur sera plus grande. En principe, il suffit d'employer un nombre de cellules de filtre suffisant, le prix unitaire n'étant pas prohibitif. Les difficultés éventuelles ne peuvent provenir que du côté de l'alimentation des filaments. Pour un poste à trois lampes destiné à l'écoute des postes locaux tous les montages décrits conviennent parfaitement. Pour un poste à quatre lampes un peu plus sensible destiné, par exemple, à recevoir les grands postes de radiodiffusion dans un rayon de cinq ou six cents kilomètres, on peut choisir la plupart des lampes à filaments spéciaux pour l'alimentation directe sur le secteur avec tension anodique redressée et filtrée. Dès que l'on veut dépasser cette sensibilité, on doit employer des montages mixtes avec accus en tampon, ou bien il est nécessaire de parfaire le filtrage du courant de chauffage par les moyens que nous avons indiqués.

Généralement, le prix de revient de l'installation suit une loi à peu près exponentielle en fonction de la sensibilité et de la puissance demandées. Les volumes de fer et de cuivre exigés deviennent très vite prohibitifs.

Peut être la solution définitive et idéale se trouve-t-elle dans les lampes à chauffage indirect pour l'alimentation des cathodes et dans les régulateurs utilisant le courant la saturation des tubes à décharge électronique, pour l'alimentation des anodes.

Nous croyons avoir exposé à peu près toutes les solutions intéressantes concernant l'alimentation des récepteurs de T.S.F.

Il est à remarquer que dans cette partie très importante de la radiotechnique, les progrès sont incessants quoique lents. Quelques solutions que nous venons de signaler, du reste encore imparfaitement mises au point, ont été imaginées tout récemment.

Le but de notre étude ayant été de signaler les derniers perfectionnements et de rappeler les méthodes les plus usuelles d'alimentation des récepteurs, il est bien évident que nous n'avons pu dans un article aussi restreint donner les détails de construction de chaque appareil ou méthode d'alimentation. Enfin, lorsqu'on examine attentivement les dispositifs

Digitized by Google

préconisés, on est frappé par la diversité des montages utilisables, du matériel à employer, et par les modifications à apporter dans quelques cas aux récepteurs eux-mêmes.

Pour conclure, nous dirons qu'il est actuellement possible d'alimenter directement et totalement un récepteur à partir d'un secteur continu ou alternatif, à la satisfaction certaine de l'usager. Cependant, la meilleure solution manque de souplesse et certainement l'amateur conservera encore son alimentation indépendante soit par accumulateurs seuls, soit par piles plaque et accumulateur avec redresseurs pour la recharge des batteries employées.

L. G. VEYSSIÈRE.

EXAMEN D'APTITUDE
A L'EMPLOI DE RADIOTÉLÉGRAPHISTE DE BORD

Une session d'examen pour l'obtention du certificat d'aptitude à l'emploi de Radiotélégraphiste de bord aura lieu

Au Havre, les 23 et 24 Octobre.

A Bordeaux, les 6 et 7 Novembre.

Les candidats se réuniront :

Pour la session du Havre : Bureau Central Télégraphique, Boulevard de Strasbourg.

L'examen commencera à 10 heures.

Pour la session de Bordeaux : Faculté des Sciences, Cours Victor Hugo.

L'examen commencera à 9 heures.

Ils devront être munis de papier, porte-plume et encre.

Les dossiers des candidats, *complets et réguliers*, constitués *conformément à l'Article 10 de l'arrêté du 3 Septembre 1926*, devront parvenir au moins 10 jours avant la date fixée pour l'examen, au Service de la T.S.F., 5, Rue Froidevaux, à Paris-14e.

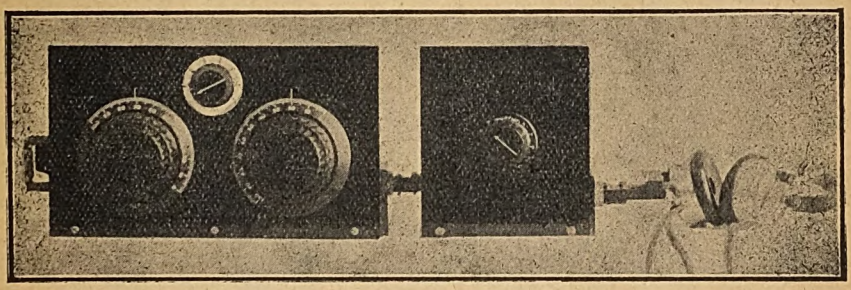
Passé ce délai, les déclarations de candidatures ne seront plus acceptées.

Les candidats qui se seront présentés aux examens antérieurs et dont les dossiers sont en instance au Service de la Télégraphie sans Fil, transmettront simplement leurs demandes, dûment établies sur papier timbré à 3 fr. 60, en rappelant que les autres pièces ont été envoyées antérieurement, et en indiquant à nouveau la classe du certificat à laquelle ils prétendent. Toutefois, les candidats dont l'extrait du casier judiciaire (Bulletin 3) a plus de deux mois de date, devront renouveler cette pièce.

Si les candidats sont déjà titulaires d'un certificat de radiotélégraphiste de bord (2e classe A, 2e classe B, écouteur), mention devra en être faite également sur la demande.

Digitized by Google

Un Récepteur pour la Gamme 5-3000 mètres



Ensemble de réception vu de face

AVANT-PROPOS

Dans le numéro 92 de la *T.S.F. Moderne* (mars 1928) nous donnions la réalisation très détaillée d'un récepteur couvrant la gamme 5-200 mètres et permettant facilement une écoute mondiale.

Nombreux furent les amateurs qui le réalisèrent avec succès ainsi qu'en témoignent les lettres que nous avons reçues, mais satisfaits de sa souplesse et de son peu d'encombrement, ils nous demandèrent s'il n'était pas possible de l'utiliser sur toute la gamme du broadcasting.

Nous l'avons adapté à sa nouvelle utilisation et le voici aujourd'hui muni des bobines nécessaires à l'obtention de ce résultat.

Le problème changeait quelque peu : deux lampes ne suffisent plus pour faire une écoute confortable au casque des stations de broadcasting éloignées ou bien l'écoute en haut-parleur des stations européennes. De plus, il ne s'agit pas seulement d'être amateurs de réceptions radiophoniques, mais aussi amateurs de belle musique et il faut soigner la partie basse-fréquence.

Enfin, le condensateur d'accord n'a que 0,25/1.000 et il faut aller de 200 à 3.000 mètres avec le moins de bobines possible.

La bobine de choc elle-même n'était plus adaptée à ces longueurs d'ondes élevées, mais rien n'a été plus facile d'en mettre une autre puisque la première avait été prévue à broches.

MODIFICATION

Le seul perfectionnement apporté à l'ancien dispositif est le shunt obligatoire du primaire du transfo basse-fréquence par un condensateur fixe de 1/1.000 afin d'éviter l'introduction de la haute-fréquence dans l'enroulement ce qui, étant donné le faible encombrement de l'appareil, causait une mise en oscillation per-

Digitized by Google

manente à partir de 2.000 mètres d'accord. Ce condensateur peut d'ailleurs être conservé pour l'écoute 5-200 mètres.

BOBINE DE CHOC

La bobine de choc que nous avons étudiée est très spéciale comme bobinage. Chacune des galettes formée par le remplissage des gorges du mandrin a une longueur d'onde propre différente et l'ensemble est pratiquement imperméable à une bande de fréquences très étendue. Les qualités de cette bobine se reconnaissent à ce qu'on ne découvre aucun trou d'accrochage et que le condensateur de réaction suit le condensateur d'accord avec une régularité absolue.

Le mandrin est à 8 gorges, 7 seulement sont utilisées, 2 broches y sont adaptées, le nombre de spires total est de 1600 et chaque gorge en contient de haut en bas: 75, 125, 175, 225, 275, 325, 400 (fig. 1).

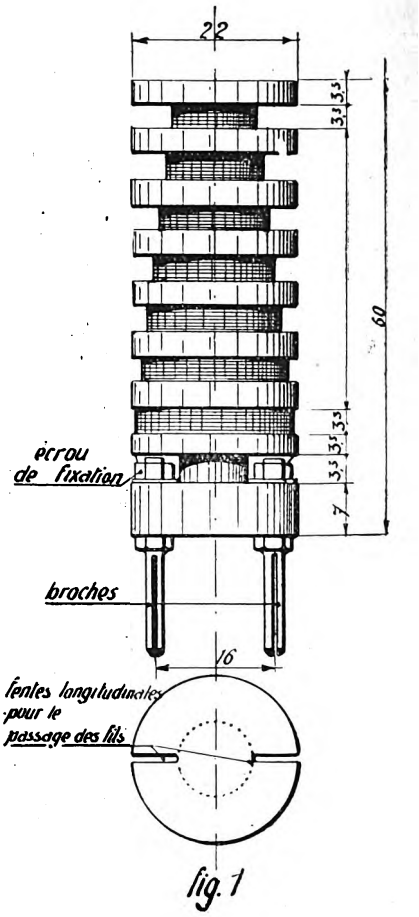


fig. 1

BOBINES D'ACCORD

Montées sur des supports à 4 broches aux mêmes écartements que celles de la gamme 5.200 elles sont de forme cylindrique sur tube de carton pour les ondes moyennes et en nids d'abeilles pour les ondes longues, la présentation en est assez américaine, ce qui ne manquera pas de plaire aux amateurs-émetteurs, enfin, leur rigidité en permet le maniement facile.

Par ce choix du système de bobinage les 2.800 mètres de longueurs d'ondes sont comblés avec 7 bobines seulement se recouvrant suffisamment et l'accord est facilité par la faible capacité du condensateur.

Les gammes couvertes sont les suivantes :

6e bobine (il y en avait 5 dans la gamme 5.200) = 200-300 m., 7e bobine = 275-425 m., 8e bobine = 375-625, 9e bobine = 500-900, 10e bobine = 850-1.475, 11e bobine =

Digitized by Google

1.400-2.300 m., 12e bobine = 2.000-3.000 m.

Quatre supports seront réalisés d'après les cotes de la fig. 2, les cylindres de carton de 80 mm. de diamètre ont 90 mm. de longueur et sont maintenus sur la barette d'ébonite par deux vis de 3 mm. enfilées dans deux petits bâtonnets percés, en ébonite, de 10 mm. de long, les enroulements disposent de 65 mm. sur la longueur de ces cylindres.

Les trois autres supports (fig. 3) ne varient que par la longueur de leurs colonnettes d'ébonite. L'ensemble forme un pont dans lequel est enfilé le nid d'abeille de 50 mm. de diamètre intérieur serré par une petite plaquette d'ébonite, maintenu par une vis de 3 mm., passée dans une alvéole. Avec cette disposition, le support peut être arraché des douilles en tirant sur les bobines sans craindre leur déformation.

Les dimensions des colonnettes sont les suivantes :

Bobines 850-1.475 m. = 20 mm., 1.400-2.300 m. = 25 mm., 2.000-3.000 m. = 28 mm

Toutes les autres cotes sont portées sur la fig. 3.

Les dispositions relatives des bobinages d'accord et de réaction sont exposées sur la fig. 4. La 6e bobine a son enroulement réactif bobiné sur le cylindre et son enroulement d'accord à spires espacées de 5/10 de millimètre, ce qui sera facilement réalisé en enroulant en même temps un fil de 4/10, 2 couches coton que l'on retire ensuite.

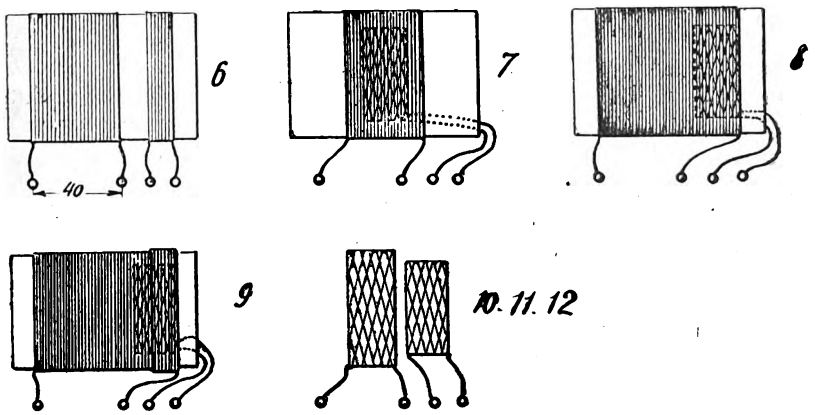
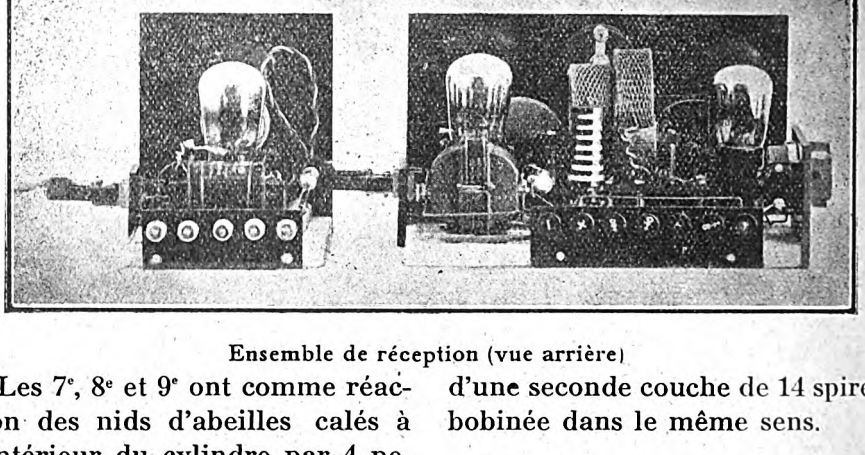


fig. 4

Disposition des bobinages

Digitized by Google



Ensemble de réception (vue arrière)

Les 7e, 8e et 9e ont comme réaction des nids d'abeilles calés à l'intérieur du cylindre par 4 petits batonnets de bois collés à la seccotine. L'enroulement accord de la neuvième bobine est composé d'une première couche de 88 spires de 4/10, puis après être revenu de 15 spires en arrière en biais par dessus l'enroulement, d'une seconde couche de 14 spires bobinée dans le même sens.

Dans tous les cas, pour un sens de connexion fixe de l'accord, il faudra rechercher le sens de connexion de la réaction donnant l'accrochage.

Les nombres de spires sont les suivants :

Bobine N°	Accord	Diamètre du fil	Réaction	λ à 0°	λ à 100°
6	26	6/10	25 en 4/10	200	300
7	39	6/10	50	275	425
8	66	6/10	75	375	625
9	88 + 14	4/10	75	500	900
10	200	Nids	50	850	1475
11	300	d'abeilles du	100	1400	2300
12	400	commerce	100	2000	3000

BASSE FRÉQUENCE

Pour l'ensemble broadcasting, nous avons réalisé un bloc BF de même présentation que le précédent appareil : une planche horizontale de bois et une platine verticale en ébonite (fig. 5).

Sachant que les transformateurs BF ont tendance à amplifier les notes aigues et que les selfs de choc favorisent au contraire les notes basses, il était facile de réaliser un amplificateur idéal en faisant un second étage à self basse-fréquence. Le schéma en est fort simple et l'appareil complet prend l'allure de la fig. 6.

La self a été réalisée avec un bon transformateur dont la sortie du primaire a été soudée à l'entrée du secondaire.

Le condensateur de couplage a une très forte capacité : 20/1.000; l'allumage de la lampe, montée sur un support antivibratoire, se fait par un rhéostat afin de per-

Digitized by Google

mettre l'extinction de la 3e lampe lorsque l'écoute se fera sur deux. Les batteries d'alimentation sont communes, une nouvelle pile de polarisation seule est à ajouter.

l'essentielle est l'emploi à la détection d'un chauffage très faible, tous les bobinages de réaction sont prévus pour donner un excellent accrochage dans ces con-

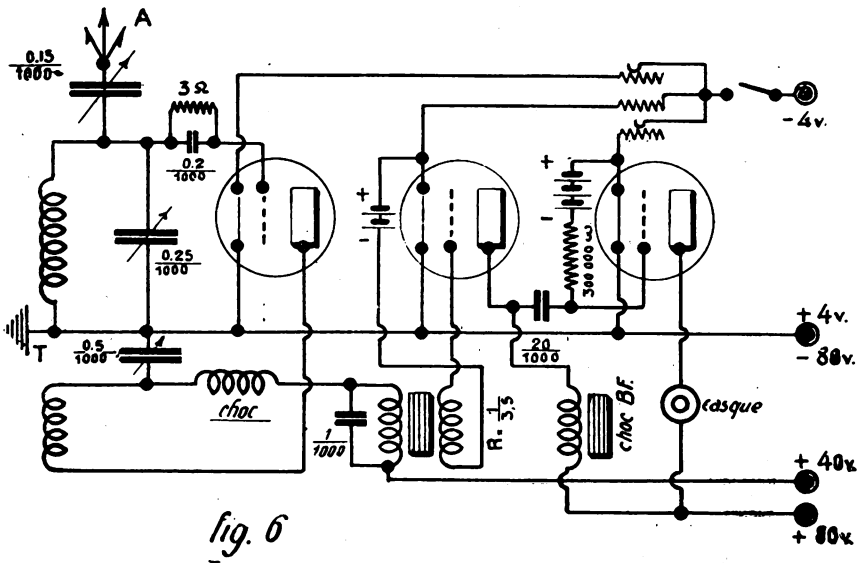


fig. 6

SCHÉMA DE PRINCIPE

La borne —4 sera avantageusement branchée à la sortie de l'interrupteur du bloc détecteur-première BF de façon à ce que sa manœuvre provoque l'extinction des trois lampes.

Une fiche prolongée par un cordon souple d'une vingtaine de centimètres viendra en place du téléphone et on retrouve un nouveau jack sur le bord opposé de la planchette.

RÉGLAGES

Ce sont ceux que nous prescrivions pour les bobines d'ondes très courtes. Les mêmes recommandations sont appliquables,

ditions, c'est le seul moyen pour qu'il se fasse avec douceur et sans être précédé de hurlements.

Les deux polarisations BF sont obligatoires, la pureté de reproduction avec des lampes appropriées, des tentions de grille convenable et un diffuseur donnant le registre 80-4.000 périodes ne peut être comparable qu'à l'exécution, à condition toutefois de ne pas trop pousser la réaction.

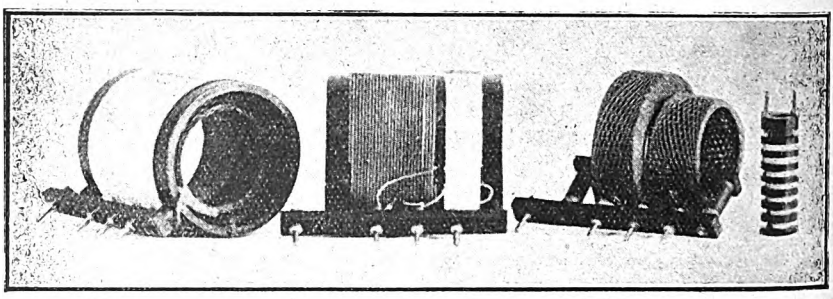
Sur les grandes longueurs d'ondes où l'appareil se trouve maintenant prêt à fonctionner, des collecteurs d'ondes très étendus pourront être utilisés, le secteur

Digitized by Google

entre autres qui sera facilement adapté par le petit condensateur d'antenne si l'appareil fonctionne avec terre ou qui pourra être branché directement à la grille, sans terre. Nous ne conseillons pas trop ce dernier procédé, l'approche de la main ayant une grande influence en l'absence de la terre.

PICK-UP

L'ancien 5-200 mètres tel qu'il était, à 2 lampes, peut aussi devenir un excellent ampli pour pick-up dont la puissance de reproduction est très suffisante pour un salon de dimensions courantes.



Quelques types de bobinages

De gauche à droite : enroulement cylindrique avec réaction intérieure, accord et réaction cylindriques, accord et réaction en nids d'abeilles, bobine de choc.

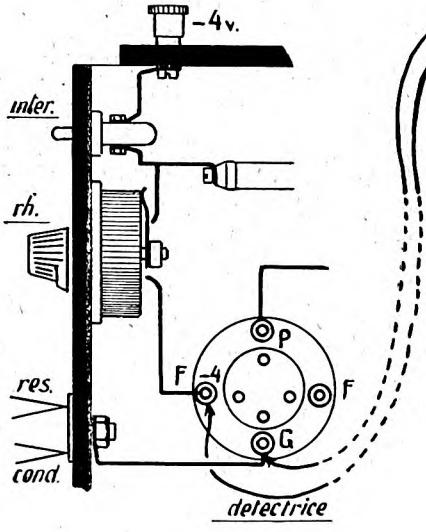


fig 7

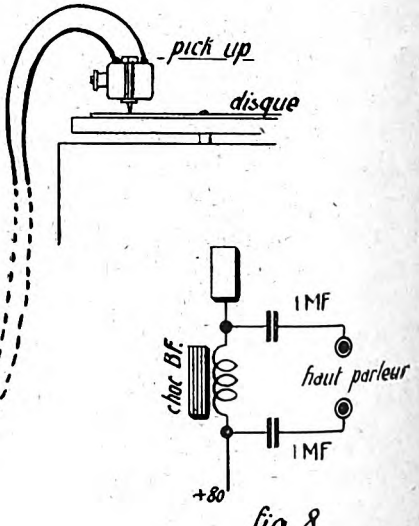


fig. 8

Il suffit pour cela, après avoir retiré de leurs pinces les conden-

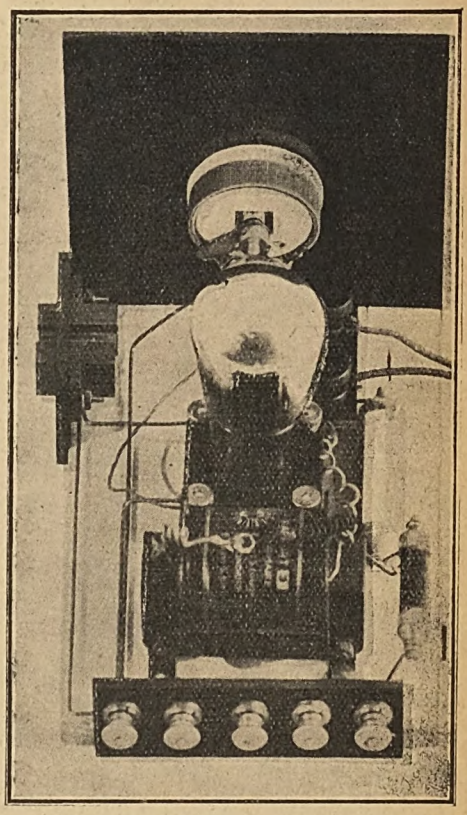
Digitized by Google

sateur et résistance de détection et laissant en place un quelconque des bobinages, d'accrocher dans un sens convenable les extrêmités du cordon du pick-up d'une part à la grille de la lampe détectrice et d'autre part à la borne — 4 volts. Nous avons dit dans un sens convenable, car beaucoup de pick-up ont leur masse reliée à une de leurs bornes et si cette borne est connectée à la grille, un sifflement strident prendra naissance lorsqu'on déplacera le pick-up avec la main (fig. 7).

FILTRAGE

Pour améliorer encore la beauté des auditions obtenues avec ce petit appareil, surtout si le haut-parleur utilisé est à palette équilibrée et aussi pour éviter les troubles qu'apporte toujours le déplacement d'un long cordon de connexion, il sera bon de faire une sélection du courant continu et du courant alternatif à la sortie de l'amplificateur basse-fréquence. Dans ce cas, une self de choc est supérieure à un transformateur en ce qu'elle n'entraîne aucune déformation notable et ici il sera peu recommandable d'utiliser un transformateur comme nous l'avions fait au deuxième étage BF, car le courant très important qui le traverserait couperait infailliblement le secondaire. Le courant alternatif à basse-fréquence sera dérivé vers le haut-parleur au travers de 2 capacités de 1 microfarad très bien isolées.

Le schéma en est donné fig. 8.



Bloc basse-fréquence

CONCLUSION

Cet ensemble n'est certes pas celui d'un auditeur qui désirerait un appareil de salon, mais combien sera-t-il précieux au véritable amateur impatient de recherches et d'essais, tous les organes en sont accessibles, les pièces succeptibles de modifications sont interchangeables et les réglages d'une extrême simplicité.

Digitized by Google

Il sera facile en repérant un certain nombre de stations de tracer une courbe propre à chaque bobine, bien entendu pour un seul type d'antenne et pour une position du condensateur d'antenne également repérée.

Nous pensons que ces données seront suffisantes pour que les amateurs qui faisaient la course aux ondes courtes jusqu'aux antipodes avec leur 5-200 puissent prendre quelques instants de repos en écoutant quelque joli morceau de musique sur des fréquences un peu moins tourmentées.

R. JOLIVET.

TOUTES LES PIÈCES
POUR RÉALISER CE MONTAGE
SONT EN VENTE AUX
Ets RADIO-SOURCE 82, AVENUE PARMENTIER **PARIS (XIe)**
DEVIS SUR DEMANDE

LE SALON DE LA T. S. F. s'ouvrira le 25 OCTOBRE

Le prochain Salon de la T. S. F. aura lieu au Grand Palais du 25 Octobre au 4 Novembre 1928, dans le cadre de l'Exposition de l'Automobile (2me série).

C'est le cinquième Salon d'ensemble qu'organise le *Syndicat Professionnel* des *Industries Radioélectriques* pour permettre aux amateurs de suivre les progrès de la technique française dans l'évolution de la T. S. F.

Le succès de cette manifestation est d'ores et déjà assuré : l'année dernière 235 exposants y ont pris part, occupant une superficie de 4.125 m².

Cette année, il n'existe déjà plus d'emplacement disponible ; la surface louée représente 5.425 m² et le nombre de participants atteint 278 ; ces résultats témoignent de l'importance prise en France par la radiophonie et du développement rapide de son industrie.

LA T. S. F. MODERNE
EXPOSE STAND 4 - SALLE B

Digitized by Google

LES MILLE USAGES D'UN SEUL INSTRUMENT

Il est impossible d'être un vrai amateur de T.S.F. sans faire usage d'appareils de mesure. Un « vrai amateur » de T. S. F. n'est pas celui qui se borne à tourner, souvent sans méthode, les boutons de contrôle de son appareil. C'est celui qui charge lui-même ses accumulateurs, qui les soigne, qui vérifie ses piles, qui contrôle le fonctionnement de ses lampes, qui les ausculte de temps en temps et sait, au besoin, diagnostiquer une panne.

Bien entendu, comme tous les autres, le métier d'amateur de T.S.F. exige des outils et, dans le cas présent, ceux dont l'utilité est certaine sont les appareils de mesure.

Quels seront-ils? Un voltmètre, pouvant vérifier les accumulateurs, c'est-à-dire permettant de mesurer jusqu'à 6 volts, un voltmètre permettant de mesurer la tension de la batterie de tension de plaque, soit 120 volts.

Il faudra aussi un ampèremètre pour mesurer le courant de charge. Sa sensibilité sera de l'ordre de 5 à 10 ampères.

Un autre ampèremètre permettant de déceler la consommation d'une lampe sera fort utile, il servira également à contrôler le régime de charge de la batterie anodique. La sensibilité sera de 0,1 à 0,2 ampères.

Pour mesurer le courant anodique fourni par la batterie, on fera usage d'un milliampèremètre de 10 à 15 milliampères.

Mais il sera utile également de pouvoir connaître d'une façon précise le courant anodique fourni par une lampe, il faudra donc un milliampèremètre de 0 à 3 milliampères.

Mais... direz-vous, cela va constituer un véritable laboratoire et coûter finalement plus cher que le poste de T.S.F. lui-même.

Eh oui! Cela coûterait très cher, d'autant plus cher qu'il ne faudrait point songer à utiliser des appareils de mesure quelconque, sans précision, ne donnant que des indications vagues.

Il faut obligatoirement des instruments dit « à cadre mobile », sinon il est inutile de faire des mesures. Une mesure fausse c'est pire que l'absence de mesure.

Cela coûterait très cher s'il n'existait pas des appareils connus sous le nom de « Contrôleur T.S.F. » et qui réunissent sous un petit volume tout ce que nous venons d'énumérer (1).

Cet unique appareil permet de résoudre de façon précise et simple tous les problèmes de mesures qui se présentent couramment

(1) Celui qui a servi aux essais qui suivent est de la Maison Chauvin et Arnoux.

Digitized by Google

à un amateur de T.S.F. Le but du présent article est de donner quelques indications à ce sujet.

Le Contrôleur T. S. F.

Le contrôleur T.S.F. a la forme normale d'un appareil de mesure, mais présente sept bornes. Celle de gauche en regardant l'instrument est la borne commune, elle est marquée de signe +.

En face de chacune des autres bornes est marquée sur le cadran l'indication de la sensibilité correspondante. Celles-ci sont dans l'ordre les suivantes :

6 volts, 120 volts, 3 milliampères, 12 milliampères, 120 milliampères, 6 ampères.

On voit donc que, pour utiliser l'appareil, il n'y a point de branchement de shunts ou de résistances extérieures à faire. On utilise simplement la borne en face de laquelle est indiquée la sensibilité voulue.

Un contrôleur étudié spécialement pour la T.S.F. répond aux conditions suivantes :

La consommation du voltmètre doit être très faible. Si le voltmètre consomme trop, non seulement il risque de se détériorer ou même de court-circuiter la batterie, mais en outre, les mesures effectuées sont fausses puisqu'elles mesurent la batterie non pas sous le régime normal de décharge, mais sous un régime trop élevé.

La consommation *maximum* a été limitée à 3 milliampères ce qui, sous 120 volts correspond à une résistance de 40.000 ohms, mais ceci exige de l'appareil une construction extrêmement soignée.

Pour qu'un courant aussi faible fasse dévier l'appareil, il faut que tous les frottements soient réduits au minimum. En pratique cela exige l'emploi de pivots parfaitement polis en acier rectifié, de crapaudine en saphir soigneusement taillé et poli. L'aiguille doit être rigoureusement équilibrée.

La résistance des enroulements doit être invariable, l'emploi de fil spécial, à coefficient de température nul, guipé de 2 couches de soie, etc., etc...

Utilisation

Contrôle des accumulateurs de chauffage

Pour conserver des accumulateurs en bon état et leur assurer une longue vie, il faut constamment veiller sur eux, ne pas leur faire débiter un courant trop intense, les charger à un régime convenable, etc...

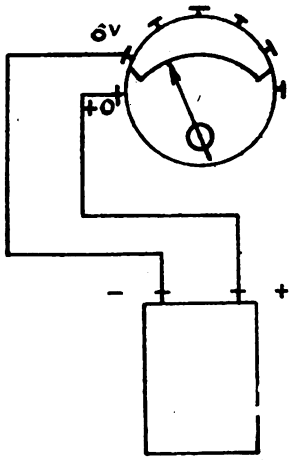
Le « pouls » des accumulateurs, c'est leur « tension ». Pour mesurer la tension, on se servira de la sensibilité 6 volts du contrôleur T.S.F.

La borne positive (borne rouge ou marquée du signe +) sera reliée à la borne commune marquée O, la borne noire ou négative sera reliée à la seconde borne du

Digitized by Google

contrôleur marquée 6 volts (fig. 1). On lira la tension en se plaçant au-dessus de l'appareil, de façon que le profil de l'aiguille coïncide exactement avec son image dans le miroir.

Fig 1



Un accumulateur chargé, en bonne santé, marque de 4 à 4,2 volts.

Au-dessous de 4 volts, l'accumulateur est en cours de décharge, quand il n'accuse plus que 3,6 volts, on peut le considérer comme complètement déchargé. Il y aurait danger à s'en servir encore, il faut le mettre en charge.

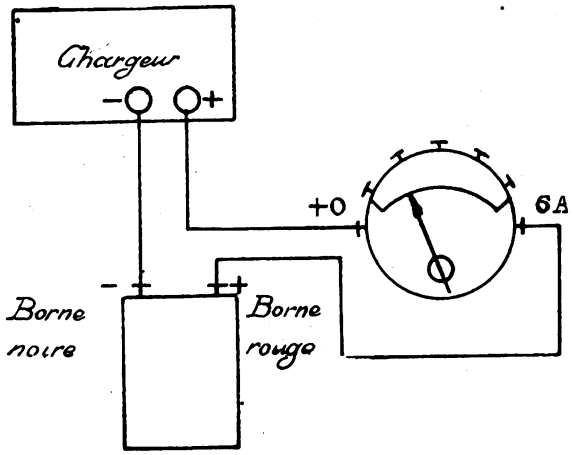
Le contrôleur peut servir à connaître l'intensité du courant de charge de l'accumulateur. On utilisera dans ce but la sensibilité 6 ampères. Le schéma de branchement sera celui de la fig. 2. On pourra ainsi régler le courant de charge. L'intensité de ce dernier doit être *au maximum* égale au 1/10 de la capacité de l'accumulateur.

Exemple, un accumulateur de 30 ampères-heures ne doit pas être chargé à plus de 3 ampères.

En pratique, il est préférable de considérer cela comme une limite. On réglera par exemple le courant à 2 ampères. La durée de charge sera prolongée, mais elle sera plus complète et la fatigue des plaques sera moins grande.

Si l'on dispose de tout le temps nécessaire, une charge encore

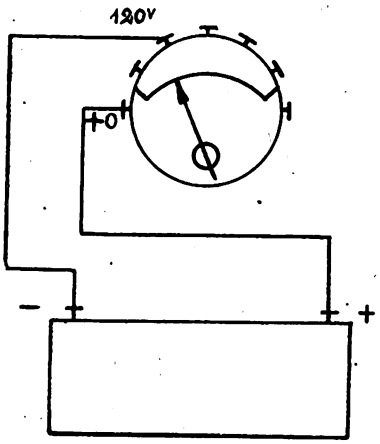
Fig 2



Digitized by Google

plus lente donnera des résultats encore meilleurs. On pourra par exemple réduire la charge à 0,5 ampère. Mais en admettant que

Fig. 3



l'accumulateur soit complètement déchargé, la durée de la charge atteindra 60 heures.

On pourra se servir du contrôleur pour règler l'intensité du courant de charge, puis l'enlever du circuit. On court-circuitera simplement les deux fils qui aboutissaient au contrôleur. La résistance de celui-ci étant négligeable, on peut être assuré que l'intensité du courant demeurera constante.

On pourra aussi, par la suite, vérifier la tension des accumulateurs, *pendant qu'ils se chargent.* Celle-ci peut atteindre 4,5, 4,8 ou même 5 volts.

Contrôle des piles et accumulateurs de tension plaque

On fera le branchement de la fig. 3 et on lira la valeur de la tension de plaque.

S'il s'agit d'accumulateur de 80 volts la tension après la charge peut atteindre et même dépasser 90 volts. Il faudra arrêter la décharge quand la tension ne sera plus que de 70 à 75 volts.

S'il s'agit de pile, il sera intéressant de mesurer la tension pendant le fonctionnement de l'appareil. On verra en général qu'elle est légèrement inférieure à la tension au repos.

On trouvera par exemple 80 volts au repos et 78 volts en fonctionnement. Si la différence est beaucoup plus grande, par exemple 75 volts au repos et 67 volts en fonctionnement, c'est un indice sérieux d'usure de la pile.

Cette situation peut cependant être amenée par quelques éléments défectueux. On aura intérêt à mesurer la tension des éléments un à un. On utilisera dans le but, la sensibilité 6 volts. Un élément neuf marque 1,4-1,5 volts. Au-dessous de 1 volt, l'élément peut être considéré comme usé.

On pourra souvent prolonger la durée de la pile en court-circuitant chaque élément dont la tension est inférieure à 1 volt.

Charge des accumulateurs de tension plaque

On utilisera la sensibilité 120 milliampères. La capacité étant généralement comprise entre 0,5 et 1,5 ampères-heures, on pourra utiliser un courant de charge compris entre 50 milliampères et

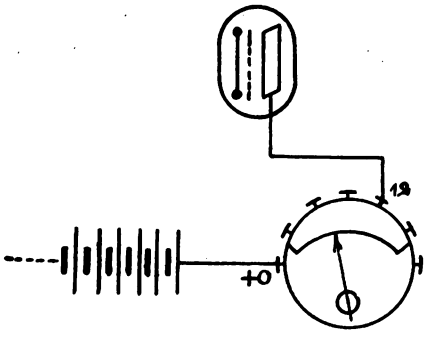
Digitized by Google

100 milliampères. Le branchement sera semblable à celui qui a été utilisé pour le contrôle du courant de charge d'un accumulateur de chauffage, mais la borne rouge de l'accumulateur sera connectée à la borne marquée — 120 milliampères.

Il convient de remarquer qu'un appareil à cadre mobile donne, quand il s'agit de courant redressé, *la valeur du courant moyen*, c'est-à-dire du courant qui charge effectivement les accumulateurs. Cela est naturellement vrai aussi bien pour la sensiblité 6 ampères ou 120 milliampères.

Un appareil de peu de précision

Fig. 4



comme tous les appareils bon marché donnerait la valeur du courant efficace qui est très différent du courant de charge effectif. Un appareil de ce type peut en particulier fort bien indiquer un courant, alors que les accus ne se chargent pas.

Contrôle d'un accrochage d'oscillation

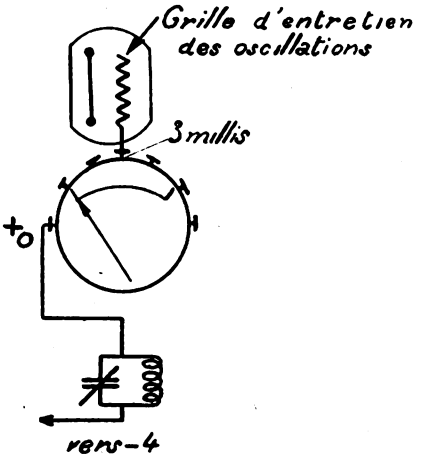
En général, s'il s'agit d'une lampe détectrice du type courant, il faudra se servir soit de la sensibilité 3 milliampères (lampes R 36 Micro-Métal Eclipse 303, Micro-Fotos, etc...) soit de la sensibilité 12 milliampères (A 410. A 409. A 415. Métal DZ 513. RT 56, etc.)

Le schéma de branchement sera celui de notre figure 4. Il y aura lieu de shunter l'appareil de mesure par un condensateur de 2 microfarads. L'accrochage se traduira en général par une diminution brusque du courant anodique. En l'absence d'oscillation, le courant sera, par exemple, de 3 milliampères ; il tombera à 2,2 dès que les oscillations se produiront.

S'il s'agit d'une lampe oscillatrice (bigrille, hétérodyne) ne comportant point de condensateur shunté dans le circuit *de grille*, on intercalera le contrôleur conformément à la figure 5.

Une déviation même très faible, sera l'indice certain d'oscillation (à condition toutefois que le retour de grille soit bien relié

Fig 5



Digitized by Google

au — 4, comme c'est le cas pour la majorité des schémas d'oscillateurs).

Mesure des résistances

L'appareil permet de mesurer très facilement la valeur des résistances entre 200 ohms et 3 mégohms.

Pour les résistances comprises entre 0 et 20.000 ohms, on utilisera la sensibilité 6 volts et le schéma sera celui de la figure 6.

On mesure d'abord la tension de la pile ou de l'accumulateur P. Soit D. l'indication de l'appareil. On intercale la résistance X à mesurer.

L'indication du contrôleur devient D. La valeur X cherchée est

$$X = 2.000 \left(\frac{D}{d} - 1 \right)$$

Si la résistance est supérieure à 20.000 ohms, on utilisera par exemple, un accumulateur de 80 volts et la sensibilité 120 volts et la formule devient :

$$X = 40.000 \left(\frac{D}{d} - 1 \right)$$

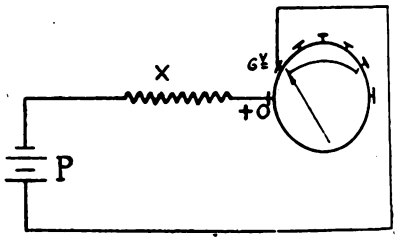
Dès que la résistance est supérieure à 500.000 ohms, il est évident que la précision n'est point très grande, mais on cherche généralement à obtenir simplement un ordre de grandeur.

La précision sera d'autant plus grande que la tension utilisée sera plus forte. On pourra utiliser, par exemple, 6 volts dans le premier cas et 120 volts dans le second.

Inversement, on pourra se servir de l'appareil pour ajuster une résistance à une valeur donnée.

On mesurera d'abord la tension de la source qu'on utilise, soit D. Soit X la valeur à laquelle on veut régler la résistance.

Fig 6



On l'intercale dans le circuit, la valeur voulue sera obtenue quand l'indication du contrôleur sera

$$d = \frac{2.000}{X + 2.000} \times D$$

si l'on utilise la sensibilité 6 v., et

$$d = \frac{40.000}{X + 40.000} \times D$$

si l'on utilise la sensibilité 120 v.

Supposons qu'on veuille établir une résistance de 70.000 ohms. La tension dont on dispose est de 85 volts. La résistance aura 70.000 ohms lorsque le contrôleur indiquera

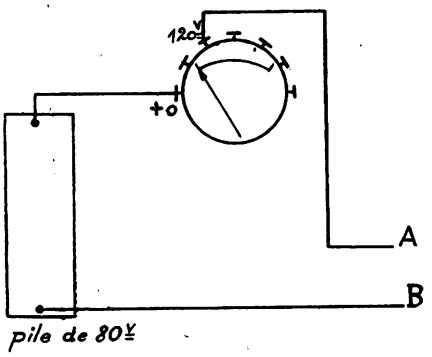
$$\frac{40.000}{70.000 + 40.000} \times 85 \text{ ou } 31$$

volts environ.

Digitized by Google

Dans toutes ces mesures, il est évident qu'on considère la résistance de la batterie utilisée comme négligeable par rapport à la résistance mesurée. Cela est tou-

Fig 7



jours vrai quand on utilise des accumulateurs, cela peut ne pas l'être si l'on utilise des piles. Il faut penser à cette cause d'erreur.

Contrôle d'un montage

En dehors des lampes et des sources d'alimentation, la principale cause de panne d'un poste de T.S.F. est une rupture de circuit. Le contrôleur T.S.F. permet facilement de vérifier si un circuit est coupé. On fera le montage de la fig. 7.

Les deux fils A et B serviront à « Sonner » les circuits. Pour vérifier si un transformateur BF n'est pas coupé, on placera, par exemple A en relation avec la douille « plaque » de la lampe qui alimente le transfo BF, B sera connecté à la borne + 80 (ou + 120) de l'appareil récepteur. Si le contrôleur dévie, c'est que le circuit n'est pas coupé.

On pourra de la même façon vérifier les enroulements d'un écouteur téléphonique, d'un haut-parleur, etc...

Recherche de la polarité d'un écouteur

On utilise la sensibilité 3 milliampères. Aucune source de courant n'est nécessaire. On branche les cordons de l'écouteur aux bornes du contrôleur.

On donne un choc sec sur la plaque vibrante. Si l'aiguille devie normalement, c'est que les polarités de l'écouteur correspondent aux polarités du contrôleur. Sinon, c'est l'inverse.

Mesure des principales constantes des lampes

1° *Mesure de coefficient d'amplification.* — On réalise le schéma fig. 8. On utilisera suivant la lampe, les sensibilités 3 ou 12 milliampères.

Après avoir chauffé convenablement la lampe, on note le courant indiqué par le milliampèremètre, soit I.

On laisse la lampe allumée, *sans toucher au rhéostat.* On mesure la tension anodique (sensibilité, 120 volts), soit V_1, puis la tension de la pile de grille v.

On supprime la pile v (schéma fig. 9), on replace le contrôleur dans le circuit anodique. On remarque naturellement que le cou-

Digitized by Google

rant anodique a augmenté. On pourra noter la valeur, c'est le « *courant zéro* ».

On diminue, élément par élément, la valeur de la tension anodique jusqu'à obtenir la même valeur de courant I que précédemment.

Ceci étant obtenu, on mesure la valeur de la tension anodique, soit V_2.

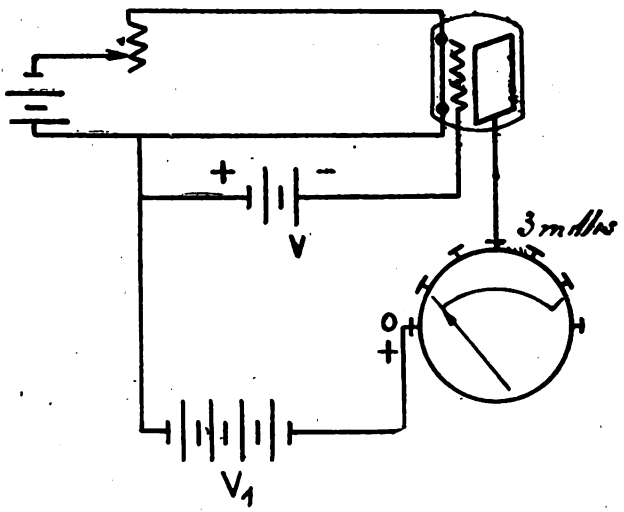
menons à 1,4 milliampères. La tension anodique est à ce moment de 68 volts.

Le coefficient d'amplification est de

$$K = \frac{82 - 68}{1,5} = \text{sensiblement } 10.$$

Cette mesure nous donne encore une autre constante : la pente de la caractéristique ou inclinaison.

Fig 8



La valeur du coefficient d'amplification est,

$$\frac{V_1 - V_2}{v}$$

Exemple : Nous réalisons le schéma fig. 8. Le courant anodique 1,4 milliampères, soit J_1. La tension anodique est de 82 volts, la tension de la pile v est de 1,5 volts. Quand on supprime v, le courant devient 2,9 milliampères.

En diminuant V, nous le ra-

Ce sera

$$p = = \frac{J_0 - J_1}{v} = \frac{2,9 - 1,4}{1,5} = 1 \text{ m/a}$$

Cette valeur s'exprime donc en milliampères par volts. Et nous pouvons aussi sans plus, déterminer la valeur moyenne de la résistance intérieure.

Ce sera

$$R = \frac{K \times 1000}{p}$$

Digitized by Google

Dans le cas présent, ce serait

$$\frac{10}{1} \times 1000 = 10.000 \text{ Ohms.}$$

Contrôle de la distorsion et réglage de la polarisation dans un amplificateur B. F.

Une lampe amplificatrice qui travaille dans de bonnes conditions doit amplifier également les alternances positives et les alternances négatives. C'est dire, en d'autres termes, que le courant anodique ne doit pas varier, au cours du fonctionnement.

Dans le circuit de plaque de la lampe BF, nous introduirons donc le contrôleur, en utilisant la sensibilité 12 milliampères.

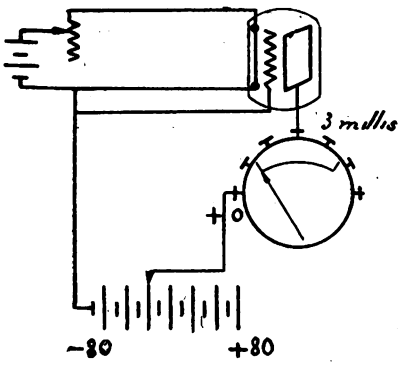
Si l'aiguille a des soubresauts qui suivent la modulation de l'émetteur, c'est que la polarisation n'est pas correcte.

Nous observerons de quel sens sont les impulsions de l'aiguille au moment des sons.

Si le courant augmente, c'est que la polarisation est trop forte. S'il diminue, c'est qu'elle est insuffisante.

On pourra, en faisant varier élément par élément, trouver un point de stabilité parfaite, ou tout au moins pour lequel les variations seront très minimes. Ce sera la valeur correcte de polarisation.

Fig 9



Conclusion

Les lignes précédentes donnent un aperçu de ce que permet de faire un « contrôleur T.S.F. ».

On peut voir que les principales mesures intéressant l'amateur peuvent être faites avec une précision largement suffisante.

R. DAMAN.

Comme complément au **Tableau des Principaux Triodes de Réception vendus en France**, nous avisons nos lecteurs que l'interprétation des modèles Philips se fait de la façon suivante:

Le 1er chiffre suivant les lettres de reconnaissance indique la tension à appliquer aux bornes des filaments.

Ex. : A442 — A410 :	tension de chauffage	4 volts
B403 — etc... :	»	
A109 — A141 :	»	1 volt
A609 — B605 :	»	6 volts

Digitized by Google

Q.R.K. ?

« Comment recevez-vous ? » peut s'entendre également : « De quelle manière recevez-vous, avec quels appareils, avec quelle installation, etc. ? »

Sous ce titre, notre collaborateur étudiera successivement les diverses parties d'un poste récepteur de T.S.F. et cherchera dans les cas les plus usuels à fournir des données précises et pratiques pour l'installation d'un appareil récepteur.

LA QUESTION DES HAUT-PARLEURS

(Suite)

Acoustique

Pavillons

Le mouvement vibratoire de la palette est obtenu, mais ce n'est pas le résultat final. Il faut que ce mouvement soit maintenant transmis à l'air, lequel, à son tour, le communiquera à notre tympan. Le problème n'est pas simple.

On sait qu'une masse d'air, enfermée dans un tuyau cylindrique, possède une fréquence de résonance bien définie. C'est le principe même des tuyaux d'orgues et, en général, des instruments à vent, flûte, clarinette, hautbois, basson, cor, etc..., etc... La note de résonance dépend de la section de la colonne d'air et de sa longueur.

Si la colonne d'air subit une augmentation graduelle de section les conditions changent. La résonance tend à disparaître.

Un porte-voix, c'est un tuyau sonore dont la section augmente graduellement. Quand un son est produit du plus petit côté, le volume sonore, dans une direction donnée, est beaucoup plus important. La vibration sonore, agissant sur un volume d'air de section de plus en plus grande, subit une sorte d'amplification, d'où le nom de « pavillon amplificateur ».

Mais, pour un pavillon de longueur donnée, la transmission de toutes les fréquences sonores n'est pas uniforme. Il y a une fréquence au-dessous de laquelle la transmission se fait de moins en moins bien. Plus un pavillon est long et plus il est apte à la transmission des notes graves.

Le développement en section du pavillon agit aussi sur la caractéristique de transmission du pavillon.

On a reconnu que le mode d'expansion le plus intéressant était celui d'un pavillon dont la section est une fonction exponentielle de la longueur.

Digitized by Google

Malgré tout, il demeure bien entendu que la fréquence inférieure transmise dépend directement de la longueur du pavillon.

Si l'on admet qu'un bon haut-parleur doit donner une bonne transmission de fréquence de l'ordre de 50 périodes par seconde, on arrrive à une longueur absolument prohibitive. Le calcul indique, en effet, un pavillon dépassant 8 mètres.

Ce serait un meuble un peu encombrant. On peut, d'ailleurs, réduire quelque peu la longueur nécessaire en repliant le pavillon sur lui-même. On reconnaît qu'ainsi la longueur utile augment à cause des réflections des vibrations dans les coudes. Mais la forme des courbures doit être très étudiée.

De toutes façons, pour une reproduction à peu près importante des fréquences musicales, il faudra atteindre au moins un développement de l'ordre de 2 mètres.

On est donc bien loin de la plupart des hauts-parleurs à pavillon.

Et c'est un fait d'expérience journalière que ceux-ci, souvent excellents dans les notes aiguës, suppriment à peu près complètement les notes graves.

Un haut-parleur quelconque peut devenir excellent par la simple substitution d'un pavillon convenable à un pavillon trop court, et pour les amateurs mélomanes, c'est une véritable révélation de constater que leur haut-parleur peut être comparé aux meilleurs quand on a soin d'y adapter un pavillon d'une longueur suffisante.

Mais encore, faut-il que le pavillon soit construit d'une façon convenable. La courbe du développement doit être très « étudiée » et les matériaux employés ne doivent pas être quelconques. La matière employée doit avoir une densité suffisante pour qu'elle ne puisse elle-même entrer en vibration. Sinon, des phénomènes accessoires de résonance viennent compliquer et troubler le fonctionnement.

Un pavillon de développement suffisant, associé à un moteur convenable, constitue un haut-parleur extrêmement intéressant. Si le pavillon est suffisamment long, la transmission des notes graves est excellente et la fidélité peut être étonnante.

Il est relativement facile à l'amateur de construire un excellent haut-parleur de cette façon.

Il suffira d'associer un moteur électromagnétique équilibré à un pavillon bien établi pour obtenir une reproduction d'une vérité frappante. Le **défaut du système,** c'est d'être très encombrant.

Les Cônes ou grands Diaphragmes

Le rôle d'un pavillon dont le diamètre croît régulièrement depuis le diaphragme jusqu'à l'embouchure, c'est de transmettre la vibration initiale à une masse d'air de plus en plus grande. Ce résultat est obtenu du premier coup dans les hauts-parleurs à

Digitized by Google

diaphragme de grandes dimensions ou à cône.

Le mouvement de la palette est transmis à un système vibrant qui agit directement sur une grande masse d'air.

Suivant les différents modèles de hauts-parleurs, les dimensions et la forme du diaphragme influent beaucoup. Nous distinguerons pour commencer les cônes souples et les cônes rigides.

C'est un fait que les hauts-parleurs à cônes souples peuvent permettre d'excellentes reproductions.

sont nécessaires pour atteindre la reproduction des sons graves.

Les modèles à double cône peuvent se rattacher aux précédents. Dans un modèle américain, le petit modèle (40 centimètres) permet une reproduction à peu près uniforme à partir de 100 périodes, le modèle moyen, 60 centimètres, à partir de 75 périodes, et le grand modèle, 90 centimètres, à partir de 60 périodes.

On a hésité longtemps sur le mode de fonctionnement des hauts-parleurs à diaphragme souple. Diverses théories ont été pro-

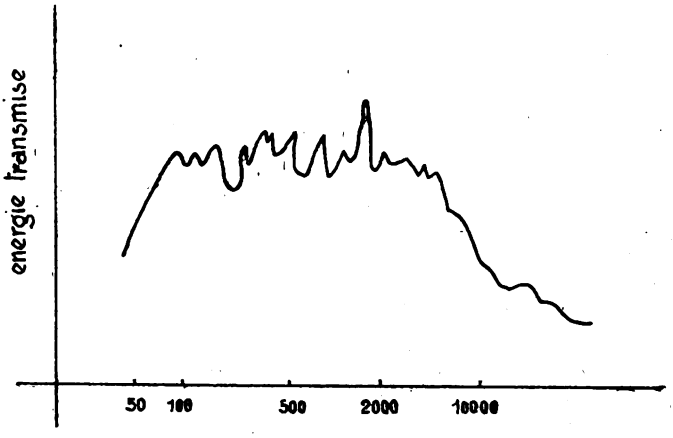


fig. 10

Le cône, fait d'un papier spécial, est encastré à sa périphérie. L'angle, à l'ouverture, est généralement voisin de 120° et est, par conséquent, très obtu. L'expérience indique que pour obtenir une reproduction de notes graves, le diamètre doit être relativement grand et atteindre au moins 35 à 40 centimètres.

Comme dans les hauts-parleurs à pavillon, les grandes dimensions

posées et nous croyons que la meilleure façon de se rendre compte du mécanisme est la suivante :

Quand on donne un choc quelconque au sommet d'un cône, on perçoit non point une note d'une hauteur bien définie, mais un « bruit ». Un bruit, c'est-à-dire un son extrêmement riche en harmoniques et produit par une vibration très complexe.

Digitized by Google

Si on relève la courbe des amplitudes sonores en fonction des fréquences, on voit que, loin d'être uniforme, elle est, en réalité, extrêmement irrégulière et analogue à notre fig. 10.

Des observations très délicates ont démontré que le mode de vibration du cône souple était extrêmement complexe.

Pour des fréquences très graves, le cône vibre d'un seul bloc, puis, pour des fréquences plus élevées, le cône vibre en deux parties séparées par un diamètre non vibrant.

A mesure que la fréquence croît, le cône vibre par quart, par huitième, etc..., puis par plages concentriques, etc...

A chacun de ces modes de vibrations correspond un point de résonance très nette, mais ces points sont si rapprochés qu'ils arrivent à emporter l'un sur l'autre et, chose paradoxale, c'est à force d'irrégularité que la reproduction devient très sensiblement régulière.

Nous avons noté, fig. 11, quelques figures de vibration d'un diaphragme souple.

D'autre part, dans une courbe comme celle de la fig. 10, il est bien évident que le moteur ajoute son action à celle du diaphragme. Certaines fréquences sont mieux transmises par le moteur et naturellement la courbe accuse une pointe à cet endroit.

Il ne faut point s'effrayer de l'irrégularité de la courbe. L'oreille ne perçoit nullement l'exagération de certaines notes.

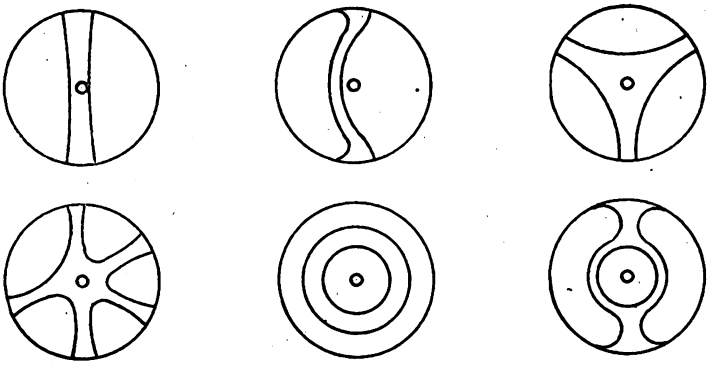


fig. 11

Le Haut-Parleur à cône rigide

Malgré des analogies apparentes, le principe de fonctionnement est tout autre. Le cône est de dimensions restreintes (diamètre de 10 à 12 centimètres) et l'angle au sommet est de 90°. Le cône est très léger et très rigide. Il est complètement libre de se mouvoir dans le sens de la flèche (fig. 12).

Il faut absolument qu'en vibrant le cône *ne se déforme point*, en d'autres termes, il agit sur l'air à la manière d'un piston.

Digitized by Google

Le diaphragme étant relativement petit, les mouvements devront être de grande amplitude pour produire la même impression de puissance sonore.

Il faut, de plus, qu'aucune force élastique ne rappelle le diaphragme.

La légèreté du diaphragme est indispensable, les mouvements étant de grande amplitude, l'énergie cinétique correspondante se-

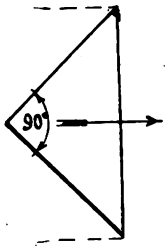


fig.12

rait énorme et le rendement du système très mauvais.

On voit de suite que le moteur devra être tout spécial et que, parmi ceux que nous avons étudiés, seul le moteur électrodynamique pourra parfaitement convenir. La bobine mobile, qui peut être très légère, sera rendue solidaire du cône.

L'amplitude des mouvements pourra être considérable, il n'y aura aucun contact entre les pièces mobiles et fixes, puisque la bobine se déplace parallèlement à l'entrefer.

Il n'en serait point de même avec un système électromagnétique. Quel que soit le système employé parmi ceux que nous avons décrits, il y aurait contact entre la palette et les pièces polaires de l'aimant.

De plus, avec un système électromagnétique, il faudrait ajouter au poids du cône celui de la palette qui est toujours assez considérable.

Enfin, il y aurait une force de rappel considérable due à l'élasticité de la palette.

En définitive, le haut-parleur prend donc l'allure de notre fig. 13.

On peut imaginer plusieurs modes de suspensions du cône. La plus simple consiste à coller le diaphragme sur un anneau de peau de chamois (C) extrêmement souple. Le cuir est à son tour fixé sur un anneau métallique.

Certains hauts-parleurs américains (Jensen) comportent en A trois lames souples qui peuvent servir à la suspension et au centrage.

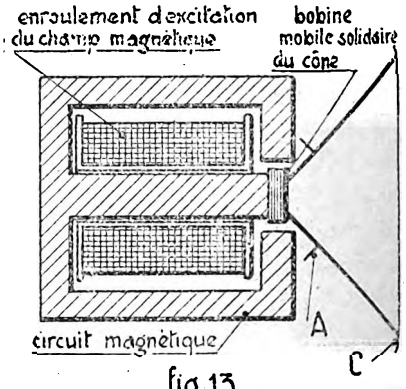


fig.13

Dans un haut-parleur de ce type, on peut, quand il est bien monté, faire subir au cône des déplacements d'un centimètre et plus. La force de rappel doit être extrêmement faible.

Digitized by Google

L'Ecran

Allons-nous, cette fois, obtenir une reproduction uniforme des notes graves et des notes aiguës ? Essayons...

Nous nous apercevrons à l'audition qu'une fois de plus les notes graves se refusent «de sortir».

Un calcul fort simple, mais que nous n'estimons pas devoir infliger à nos lecteurs, nous montrerait que tout cela est normal.

Avec un cône de petites dimensions se déplaçant parallèlement à lui-même, il se produit deux projections sonores, l'une *en avant,* l'autre *en arrière* du cône.

Or, on constate que les deux vibrations produites se neutralisent d'autant plus complètement que la fréquence est plus basse. Le diaphragme est, si l'on peut appliquer cette expression à l'acoustique, *cour-circuité* pour les notes graves.

Naturellement, le même effet ne peut se produire avec les hauts-parleurs à pavillon. Il n'y a projections de rayons sonores que dans une seule direction.

Mais comment vaincre cet effet de court-circuit ? C'est très simple, il faut séparer les deux projections sonores pour qu'elles ne puissent réagir l'une sur l'autre. Dans ce but, on dispose autour du cône un écran de dimensions

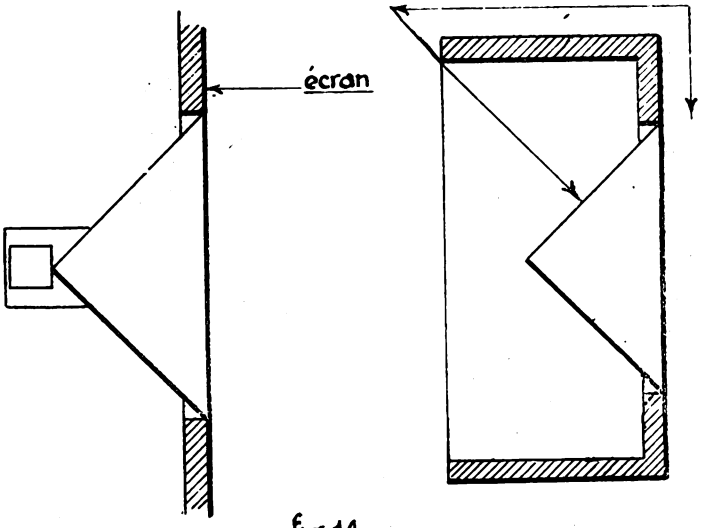


fig. 14

suffisantes (fig. 14).

La limite inférieure des fréquences reproduites sera fixée par les dimensions de l'écran. Si l'on veut atteindre la fréquence 60 (ut du violoncelle), il faudra un écran d'un mètre environ; si l'on désire descendre à 40 périodes (mi de la contrebasse), il faudra un écran de 1 m. 50.

Bien entendu, un écran d'un mètre se produit par une coupure nette à la fréquence.

Il n'y a pratiquement point de saut, mais l'interférence entre les deux projections sonores devient

Digitized by Google

sensible à partir de cette fréquence et elle le devient de plus en plus à mesure que les sons s'aggravent.

On voit que, malgré les dimensions restreintes du cône, un haut-parleur électrodynamique sera assez encombrant.

On peut cependant réduire l'encombrement en utilisant un écran en forme de boîte (fig. 14). Les dimensions effectives sont celles figurées par nos flèches.

Il faut, naturellement, que la boîte soit ouverte à l'arrière, sinon l'air intérieur serait conprimé, ce qui diminuerait le rendement et, de plus, cette cavité aurait une fréquence propre de résonance qui viendrait troubler le fonctionnement du haut-parleur.

D'autres méthodes peuvent être proposées pour réduire l'encombrement. Une des meilleures consistera à encastrer le cône dans le mur ou la cloison séparant deux pièces. On a ainsi un écran infini et il est à remarquer que les auditions sont pratiquement équivalentes dans les deux pièces.

L'effet de l'écran n'est pas seulement de permettre la reproduction des fréquences graves, mais encore d'augmenter très sensiblement l'intensité sonore.

Notons bien que l'écran peut apporter une amélioration avec un haut-parleur à cône de modèle courant. La différence sera d'autant moins sensible que le cône sera de dimensions plus grandes.

Sur un cône du type courant de 20 ou 30 centimètres de diamètre, l'amélioration est très sensible et nous conseillons vivement à nos lecteurs d'en faire l'expérience.

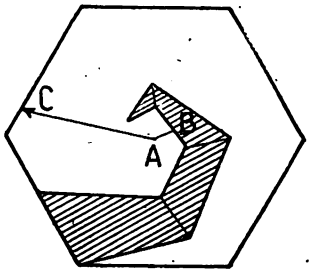


fig. 15

L'écran doit être établi en matière assez épaisse et assez lourde pour ne pas entrer en vibration. Sinon, il est évident que l'effet cherché ne pourrait être atteint. On prendra, par exemple, une planche d'une épaisseur de 15 millimètres.

Autres Haut-Parleurs

La classification que nous avons faite peut sembler rigoureuse, en réalité il y a des hauts-parleurs qui appartiennent à plusieurs classes...

Nous n'en citerons qu'un seul, car nous sommes limités dans cette étude.

Au lieu d'utiliser un simple cône, l'auteur, M. Grégoire, utilise une surface conique à développement en spirale. Pour éviter la vibration d'ensemble, les parties hachurées sur notre fig. sont enduites d'un vernis léger, mais rigide.

Ce vernis a pour but d'empêcher la propagation le long de certains rayons. Ainsi, par exemple, les notes d'une certaine fré-

Digitized by Google

quence élevée correspondront à la vibration de A-B, celles d'une fréquence très grave à A-C.

Il est probable que le fonctionnement réel est beaucoup plus complexe. La courbe de réponse de la membrane doit être, comme dans le cas d'un cône souple, la résultante d'un grand nombre de courbes de résonance partielles.

Mais l'essentiel c'est d'observer que la reproduction est remarquable et qu'avec l'aide d'un écran, le système est parfaitement apte à la reproduction des fréquences graves.

Comment reconnaître un bon haut-parleur ?

Le titre de ce paragraphe n'est pas aussi naïf qu'il peut en avoir l'air.

Supposons qu'en dehors des questions de prix, il nous faille choisir un bon haut-parleur.

Pour commencer, il faudra écouter une bonne émission avec un appareil dont l'amplificateur à basse fréquence soit irréprochable. Cela suppose comme dernier étage une lampe spéciale et une tension plaque d'au moins 120 volts.

Il faut percevoir, dans un orchestre, le renflement grave des cordes de la contrebasse.

Ce timbre sourd, très reconnaissable aux oreilles quelque peu exercées, disparaît complètement avec un haut-parleur quelconque.

De même, il faut entendre, dans un morceau de « jazz », les chocs sourds de la grosse caisse. Ce son particulier devra avoir son timbre bien spécial.

Ces deux épreuves sont les plus difficiles.

Les notes élevées doivent sortir à leur tour. On écoutera une voix de soprano et, dans l'extrême aigu, on ne devra point reconnaître le bruit de papier qu'on froisse particulier aux hauts-parleurs quelconques.

Le violon, surtout dans les notes élevées, ne doit point prendre des sonorités de flûte, il doit toujours avoir le timbre du violon.

La voix de l'homme doit en général avoir un timbre assez grave.

Classification

Maintenant, dans quel ordre de qualité pouvons-nous ranger les différents systèmes classiques étudiés ?

En premier lieu, viendront côte à côte les hauts-parleurs électrodynamiques à cône rigide et les pavillons exponantiels *de grandes dimensions.*

La différence sera faible entre les précédents et ceux de la seconde classe, dans celle-ci nous rangerons les cônes souples *de grandes dimensions* (de l'ordre de 40 centimètres).

La troisième catégorie, caractérisée par l'absence à peu près absolue des notes graves, comprendra toute la gamme des hauts-parleurs courants, petits cônes encastrés ou non, petits pavillons.

Enfin, pour terminer, nous trouverons les hauts-parleurs-jouets, desquels il vaut mieux ne rien dire.

Lucien CHRÉTIEN.
Ingénieur E. S. E.

Digitized by Google

Horaire des transmissions

LA RADIOTÉLÉPHONIE

Octobre, l'approche de l'hiver... Saison attendue par les sans-filistes qui, dans le silence d'un éther reposé, vont goûter les délices d'un lointain concert, pendant que leurs compatriotes, non encore attirés par la merveille qui nous captive, trouveront la vie maussade, en regardant le soir, au dehors, tomber la pluie.

Pourquoi reste-t-il encore tant de personnes qui n'ont pas chez elles la T. S. F., fut-ce un petit poste à galène ? C'est que trop souvent celles-ci l'ont condamnée comme une chose affreuse.

C'est à vous, amateurs éclairés, de transformer vos appareils selon une formule plus moderne, de soigner vos amplificateurs basse-fréquence afin de confondre les plus incrédules devant la beauté de vos auditions, la technique actuelle le permet, et vous aurez la satisfaction d'avoir semé un peu de bonheur autour de vous.

LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Long. onde	Fréquence en kilocycles	P en Kw.	Nom	Pays	Observations
158		0,2	Béziers	France	
202,7	1420	1,5	Kristinhamn	Suède	
204,1	1470	1,5	Gavle	Suède	
217,4	1380	0,2	Luxembourg	Luxembourg	
219	1370	5	Kowno	Lithuanie	
229		1	Helsingborg	Suède	
236,2	1190	0,5	Stettin	Allemagne	
238,1	1260	1	Bordeaux Sud-Ouest	France	
241,9	1240	1,5	Nuremberg	Allemagne	Relai Munich
250	1200	0,7	Munster	Allemagne	
252,1	1390	0,4	Radio Montpellier	France	

Digitized by Google

252,1	1190	0,5	Umea	Suède	
252,1	1190	0,5	Bradford	Angleterre	Relai
252,1		0,7	Cassel	Allemagne	Relai Francfort
257		0,7	Juan-les-Pins	France	
260		3	Toulouse P.T.T.	France	
260,9	1150	1	Malmœ	Suède	
267	1140	1,5	Lille P. T. T.	France	
270,9	1120	1	Rennes	France	
272,7	1100	0,5	Brème	Allemagne	
272,7	1100	0,7	Dantzig	Allemagne	Relai Kœnigsberg
272,7	1100	0,5	Norrkœping	Suède	
272,7	1100	1,5	Klagenfurt	Autriche	Relai Vienne
275,2	1090	0,5	Radio Anjou	France	
275,2	1090	0,5	Eskiltuna	Suède	
275,2	1090	2	Bordeaux-Lafayette	France	
275,2	1090	0,7	Dresde	Allemagne	Relai de Leipzig
277,8	1080	0,5	Caen	France	
204,1	1470	1,5	Kaiserslautern	Allemagne	Relai
283	1060	4	Cologne	Allemagne	Relai de Munster
283	1060	0,5	Kiel	Allemagne	Relai Hambourg
288,5	1040	0,5	Edimbourg	Angleterre	Relai
291,3	1030	2	Radio Lyon	France	
294,1	1020	0,5	Trollhattan	Suède	
294,1	1020	0,5	Innsbrück	Autriche	Relai de Vienne
294,1	1020	0,5	Hull	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Dundee	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Stoke	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Swansea	Angleterre	Relai
297	1010	0,5	Radio Agen	France	
297	1010	1,5	Hanovre	Allemagne	Relai Hambourg
297	1010	0,5	Leeds	Angleterre	Relai
297	1010	5,5	Jyvaskyla	Finlande	
300	1000	1,5	Bratislava	Tchéco-Slovaquie	
302		0.7	Radio Vitus	France	
303	990	1,5	Konigsberg	Allemagne	
309,2	970	1,5	Marseille	France	
310		0,5	Oviedo	Espagne	
310	968	0,35	Zagreb	Youglo-Slavie	
312,5	960	1,5	Newcastle	Angleterre	
315,8	950	1,5	Milan	Italie	
319,1	940	1,5	Dublin	Irlande	
322,6	930	4	Breslau	Allemagne	
326,1	920	1,5	Bournemouth	Angleterre	
326,1	920	1,5	Birmingham	Angleterre	
326,1	920	1,5	Belfast	Angleterre	
329,7	910	1	Gleiwitz	Allemagne	Relai Breslau
333,3	900	1	Reykjavik	Islande	
333,3	900	1	Naples	Italie	
335	890	1,5	San Sebastian	Espagne	
337	890	1,5	Copenhague	Danemark	
340,9	880	0,4	Petit Parisien	France	
344,8	870	3,5	Radio Barcelone	Espagne	
344,8	870	1,5	Poznan	Pologne	
348 9	860	5	Prague	Tchéco-Slovaquie	
353	850	1,5	Cardiff	Angleterre	
357,1	840	4,5	Graz	Autriche	Relai de Vienne
357,1	840	0,5	Falun	Suède	
361,4	830	3	Londres	Angleterre	

Digitized by Google

365,8	820	4	Leipzig	Allemagne	
370		1	Radio-L. L.	France	
370,4	810	0,5	Bergen	Norwège	Inchangé
375	800	1,5	Madrid	Espagne	
375		0,5	Helsingfors	Finlande	
379,7	790	4	Stuttgart	Allemagne	
384,6	780	1,5	Manchester	Angleterre	
392	770	3	Radio Toulouse	France	
394,7	760	4	Hambourg	Allemagne	
400	750	0,2	Mont-de-Marsan	France	
400	750	?	Kosice	Tchéco-Slovaquie	
400	750	?	Aix-la-Chapelle	Allemagne	
405.4	740	1,5	Glasgow	Angleterre	
400	750	0,5	Bilbao	Espagne	
411	730	4	Berne	Suisse	
416,7	720	0,5	Goteborg	Suède	
422	710	4	Kattowitz	Pologne	
428,6	700	4	Francfort sur le Mein	Allemagne	
441,2	680	5	Brno	Tchéco-Slovaquie	
448	670	?	Rjukan	Norvège	
447,8	665	3	Rome	Italie	
454,5	660	1,5	Stockolm	Suède	
458		1	Paris P.T.T.	France	Inchangé
461,5	630	1,5	Oslo	Norvège	
468,8	640	25	Langenberg	Allemagne	
480		1,5	Lyon P.T.T.	France	Inchangé
483,9	620	4	Berlin	Allemagne	
491,8	610	4	Daventry 5GB	Angleterre	
500	600	1,5	Aberdeen	Angleterre	
500	600	1,5	Porsgrund	Norvège	
508,5	590	1,5	Bruxelles	Belgique	
517,2	580	7	Radio Vienne	Autriche	
526,3	570	0,5	Riga	Latavie	
535,7	560	4	Munich	Allemagne	
549		6	Milan	Italie Relai	
545,6	550	1,5	Sundsvall	Suède	
555,6	540	3	Budapest	Hongrie	
566	530	1,5	Berlin	Allemagne	Magdeburger Platz
506	350	1,5	Hamar	Norvège	
577	520	0,5	Jonkoping	Suède	
577	520	1.5	Vienne	Autriche	
577	520	0,7	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne	Relai de Stuttgart
588	510	1	Zurich	Suisse	

Ondes Longues

680	1,5	Lausanne	Suisse
760	1,5	Genève	Suisse
820	4	Kiew	Russie
950	1	Leningrad	Russie
1060	3	Hilversum	Hollande
1100	0,5	Bâle	Suisse
1111	10	Varsovie	Pologne
1153,8	10	Kalundborg	Danemark

Digitized by Google

1180	8	Stamboul	Turquie
1200	?	Boden	Suède
1250	8	Zeesen	Allemagne Berlin
1320	40	Motala	Suède Relai de Stockholm
1450	40	Moscou	Russie
1500	25	Lakri	Finlande (essais irréguliers)
1600	25	Daventry	Angleterre
1750	3	Radio Paris	France Radiola
1950	2,5	Huizen	Hollande
2000	6	Kovno	Lithuanie
2400	2,5	Soro	Danemark
2650	10	Tour Eiffel	France FL

NOUVELLES DE PARTOUT

FRANCE

Un nouveau Poste d'émission.

Le réseau des stations de radiodiffusion va prochainement s'enrichir d'une unité. Une nouvelle station des P.T.T. va prochainement être installée à La Rochelle, à la suite d'un vœu de la Chambre de Commerce de cette ville.

ANGLETERRE

Un service de « distribution » de Radio-Concerts est actuellement en fonctionnement à Clacton-on-Sea. Le prix de l'abonnement est de 1 s. 6 £ par semaine (soit près de 10 fr.). Il faut, naturellement, payer en plus le prix de la licence d'Etat qui atteint 10 s.

Il y a actuellement plus de 300 abonnés.

Exposition de T. S. F.

L'Exposition annuelle de T.S.F. aura lieu, cette année, comme d'habitude dans le Hall de l'Olympia. Elle durera du 22 Septembre au 29 Septembre.

Essais sur ondes courtes.

La station sur ondes courtes de Chelmsford (5SW) continue ses essais sur 24 mètres, mais n'assurera aucun service régulier avant Noël.

Aucune autre station n'est prévue pour l'instant, ni aucun changement de longueur d'onde.

SOUDAN

Ondes courtes.

Une expédition cinématographique actuellement au Soudan fait des essais réguliers sur une longueur d'onde de 30 mètres. L'indicatif de la station est FXCT. Les émissions ont lieu le dimanche entre 18 h. 00 et 20 h. 30.

Digitized by Google

AMÉRIQUE

Publicité par téléphonie sans fil.

A la suite d'une enquête, la Maison John Wanamaker, de Philadelphie, vient de conclure que la publicité par Radio n'est nullement intéressante. On sait que John Wanamaker est le propriétaire de la station WOO, une des premières émissions américaine (en fonctionnement depuis 1922).

A la suite de l'enquête, les émissions de WOO ont été arrêtées.

D'après W. W., d'autres maisons feraient des enquêtes analogues et, suivant les conclusions, seraient sur le point de fermer leurs stations d'émission.

ITALIE

D'après « Radio Welt », l'évêque de Milan viendrait d'interdire aux jeunes gens d'écouter les émissions radiophoniques.

ALLEMAGNE

La station de Kaiserslauten, primitivement sur 204,1 mètres, vient de passer sur 277,8 mètres. Cette nouvelle longueur d'onde donnerait une meilleure réception dans la région du Rhin.

NORVÈGE

La ville d'Oslo aura prochainement sa superstation. Une station de 25 kilowatts vient d'être commandée à la « Telefunken ».

On dit que....

L'Angleterre compte près de 5.000 écoles pourvues d'une installation radiophonique. Les enfants principalement à la campagne, peuvent suivre des cours préparés par des professeurs spécialisés.

Le Général Ferrié a présenté à l'Académie des Sciences un rapport de M. Pierret du laboratoire de M. Gutton sur la production d'ondes de 12 à 15 cent. à l'aide d'un émetteur à deux lampes et avec une énergie suffisante pour en permettre l'utilisation en radiophonie.

Digitized by Google

Indicatifs entendus

M. E. R., Clamart.

23.5.28. — 22 h. à 0 h. 5. — F8IG Phonie. — 8E1 — OKU — EB4DG — EWHB — EI-1?ET — GO2HD — B1FB — Test de EG6YL — Test de g6RM — F8RDK Phonie R6. — ED7GW — EAJH — EF8DM — EG5SH.

24.5.28. — 2HC, ABC de OHK

26.5.28 — IWB de LP1

23 h. — Cq de EB4oU — ABC de FY — Cq de EF8TS — Cq de 4SA 4 acq — V4AG.

27.5.28. — LA1A de ED7RL — HVA1 de YR.

22 h. 30. — Test de EG5BK — Cq de EF8cTN — YN de SUX — IRD de SUX EAR28 — U2VUR — EAR73.

30.5.28. — 0 h. 00. — Phonie EG6AS — I6DNT — I6NME — EF8RLT — SB2BF ? — Test G6RB — B2AY — G6LR.

21.6.28. — RSK de SOK Cq de FM-TUN2 — Cq de FM1MX — Cq K4GN.

22.6.28. — Cq de AG-67-RA — C6Q — GFA — EF8RSR — YN de SUX OCTU de FL — EF8SOC — EF8RNF — Test EG6RB — A3IA — Cq EB4CO — Cq EF8WO.

26.6.28. — Cq de EK4CB.

27.6.28. — Cq-EB4XS — G6FZ — Cq EN-O-GA — EK4AU de GI6MK.

21 h. 10. — Presse téléphonie allemande ? — Cq de EAR61.

28.6.28. — ED7XX — EG6WY — Cq de EF-OCNY — Presse allemande phonie — ED7GW — Cq de EF8REN — EI1EQ.

2.7.28. — Cq de EAKL. — EU-70-RA — EF8GDL — EI1BK — P1I — ED7BS — FM3STNS — ABC de 5PX — Cq DX de EF8FA — Cq EU-63-RA.

3.7.28. — Cq EF8PSC — Cq EF8HCL — Cq NU3AN.

4.7.28. — SKWG — EAWK — EF8EI.

5.7.28. — G5BZ — 8WSM — EF8PSC.

6.7.28. — FM8RC — ABC de UOK — de GLK, ZHC ? — WNF de WRW Cq de EAR74. — Radio Agen : de EF8BC Phonie. — EN3PB — EU14AW de EWXX — RABS au EG5YU — SB2AF de EAES — Cq EK4UA — BE, EAk8 de EAGM.

8.7.28. — 22 h. 10. — EF8BTD. — Test de G6PP — Test de G5YU — Test de G6BY — Test de G6RB. — Cq EACM — Cq EAJH.

22 h. 30. — EF8DR Phonie R6 — EG6BY — Test G6WT — Sked G6OQ-EG6ZR.

23 h. 10. — Test G6SM — EJ7DD — ED5RL.

23 h. 30. — EK4AU.

9.7.28. — Presse de IDO.

11.7.28. — EG6CA — G6RB — FNI de FNG

12.7.28. — EK4BY — EK4AC — EK4QN — Cq EF8PSC — Phonie-circuit : EF8BA-R8 — F8BP-R6 F8GME. — Cq ED7GW — GW17C-13D — 1CN ep EG5IS — Cq EAGM — Test G2RA — 4HL — EK4CL — G5RS.

15.7.28. — 0 h 40. — GI5LW — GRN.

20.7.28. — EK4JB Phonie R7. — 4UA.

0 h. 00. — Phonie 4AU à l'écoute de EAR-94-R7 — B4FB Phonie. — Presse en allemand. — Cq EBA4 — FM2TUN — Cq ddt nngt de EIN8EGS — Test EG5LW — EK4TM — Cq em-SMUF.

22.7.28. — 22 h. 15. — Appel UOK-2HC — Test EF8PSC — KAP de PIC — Test G2SO-R3 — Cq de EB4EM-R3 — Cq de EAR37-R2 Cq de EB4TM-R8 — G2GZ — Test EG6CO.

24.7.28. — Cq EK4BA — Test G6BG.

20 h. 30. — Cq de EU-15-RA.

26.7.28. — 22 h. 34. — Cq EM-SMUF — 8PSC — Cq EB4KB — Cq EK4UA — ef 8LDA — Cq de ED7PP — G2GZ.

23 h. 15. — EI1BD — EF8RH.

27.7.28. — 8 h. — Cq TU ef 8XZ-R5.

9 h. — 8WOZ-R4.

29.7.28. — 23 h. — Cq EP1AA — Test GW14B — Cq EI1FR — Cq EF8PSC — G6YD — Test G5MQ-R9 — Test G6FP — Test G6BY.

30.7.28. — FZ-Trafic — Cq EK4OU — Cq EK4AU — Cq de EM-SMSH — Cq ef 8SOC — EM3SH de EWH8.

23 h. 10. — Cq de EU-78-RA-R4 — Cq Cq de EK4BY — Cq EN-O-BK-R6. de EK4OU — Cq de EK4KG. — Cq EN-O-BK-R6.

23 h. 20. — EAR94 Phonie. — 14RB-EU-EM-SMUA.

1.8.28. — 0 h. 2. — Cq de EAR86-R8 (RAC) — EAR37. — EF8IPK — HqU de FZS.

2.8.28. — Appel général : 8BP — Journal des 8 — Cq EF8PSC — Cq EF8VU — EG6WT — EF8BA Phonie.

4.8.28. — Cq EK4AEQ — 6SO de G5PH — G6TN.

5.8.28. — GFX — EAR1.

10.8.28. — F8RDX-Bordeaux — Cq EF8PRO — 8PP de 8VU — EK4VJ — Test EG2JU — 8HPG — G5MU ? de K4QJ — EP-EQ2ZW — Test G5YU — EG6CA.

QSL sur demande.

Digitized by Google

Chez les Constructeurs

A PROPOS DES LAMPES DE T.S.F.

Les lecteurs de la *T.S.F. Moderne* ont lu récemment (T.S.F.M. n° 96) un article de M. L. Chrétien, intitulé : « Pour ausculter les lampes ». L'auteur décrivait une boîte de mesure permettant de déterminer très rapidement, sans calcul, les constantes des lampes de T.S.F.

L'intérêt présenté par un tel ensemble est très grand, aussi bien pour l'amateur que pour le constructeur d'appareils ou le fabricant de lampes.

En effet, ne point connaître exactement les lampes que l'on emploie, c'est travailler en aveugle.

Dans un appareil récepteur chaque lampe remplit un rôle différent et, à une fonction différente correspondent des constantes différentes.

Le procédé qui consiste à essayer une lampe sur un appareil pour « voir si elle est bonne » n'a rien de réellement scientifique et conduit souvent à des surprises fâcheuses.

Une lampe peut être excellente, mais elle peut aussi être simplement bonne, médiocre ou très médiocre... Comment conclure, alors, d'un simple essai ?

L'appareil décrit par M. Chrétien permet de « jauger » instantanément la lampe et renseigne, sans aucun doute possible, sur sa valeur.

L'appareil ne laisse rien dans l'ombre. Même le mystérieux courant inverse de grille est mis en évidence et un procédé ingénieux permet, sans galvanomètre de précision exagérée d'apprécier des courants de l'ordre de un cent millionième d'ampère.

L'examen complet d'une lampe ne demande pas plus de 30 secondes.

Peut-être n'est-il pas inutile d'ajouter qu'une telle réalisation n'existait point en Europe, ni, sans doute, en Amérique, et qu'elle comble une lacune que ne pouvait remplir ni les « Ponts de Miller », ni les « essayeurs de lampes » plus ou moins perfectionnés. C'est pour cette raison, sans doute, que la maison « Chauvin et Arnoux » a décidé d'entreprendre la construction de la boîte de contrôle étudiée par M. Chrétien.

Les appareils employés sont tous du type apériodique à cadre mobile et offrent la garantie de précision de la marque « Chauvin et Arnoux ».

Les appareils principaux ont un cadran de 75 millimètres et grâce

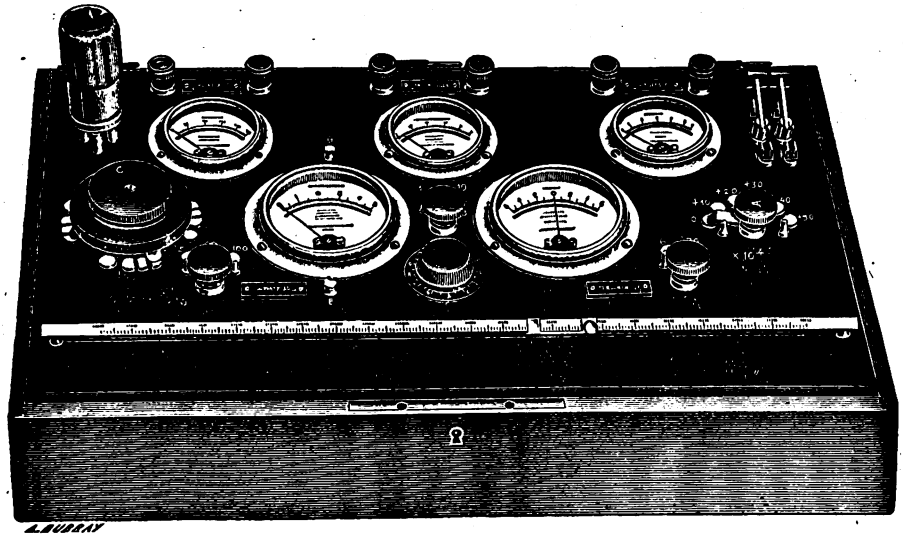
Digitized by Google

à leur aiguille plate et à leur miroir de visée permettent une lecture facile et précise.

Leurs diverses sensibilités sont commandées par des commutateurs.

terminer les constantes des lampes spéciales, lampe à écran, etc. Il suffit de munir l'appareil d'un bouchon intermédiaire fourni, lui aussi, par la Maison Chauvin et Arnoux

Le maniement de l'appareil est



Le montage entier est assemblé sur une platine d'ébonite de premier choix et toutes les connexions sont faites en fil de cuivre étamé rigide.

Il est contenu dans une boîte en noyer ciré, très pratique, pouvant se transporter facilement à l'aide d'une poignée et se fermant à clé.

Bien entendu, la boîte de contrôle peut aussi bien servir à dé-

extrêmement simple. Point n'est besoin d'en comprendre le fonctionnement pour l'utiliser. En effet, les principaux coefficients des lampes sont lus directement sur la règle graduée sans qu'il soit besoin de faire le moindre calcul.

Pour tous renseignements, s'adresser à la Maison Chauvin & Arnoux, 186 & 188, Rue Championnet, Paris.

CONCOURS FERRIX

Désireux de vulgariser l'emploi de la T.S.F. les Etablissements LEFEBURE-FERRIX-VERRIX ont toujours travaillé depuis 10 ans pour arriver à la suppression des piles et des accus qui empêchent un grand nombre de personnes de s'adonner aux joies de la T. S. F.

Les efforts combinés de nombreux ingénieurs ou amateurs tels que : MM. Prache, Depriester, Barthelemy, du Docteur Corret, du Commandant Hourst, de MM. Gerst, de M. Dumas, etc., sont arrivés à permettre aux simples amateurs de monter eux mêmes un poste sur alternatif, auquel a été donné le nom de : D.4.

Encouragés par les milliers d'amamateurs qui possèdent un tel poste et

Digitized by Google

persuadés que c'est la seule solution de la divulgation de la T. S. F. pour toutes les bourses modestes, les Etablissements LEFEBURE-FERRIX (1) ont décidé d'organiser un grand concours entre les amateurs des Radio-Clubs ou Groupements similaires.

Il est demandé au Président de chaque Radio-Club, Association ou Groupement similaire de bien vouloir prendre connaissance du règlement ci-joint et de faire savoir d'urgence le nom des membres de son Radio-Club qui possèdent un tel poste pour permettre de leur demander de concourir.

(1) E. Lefébure, 64, Rue Saint-André-des-Arts, Paris-6e.

RÈGLEMENT du CONCOURS « FERRIX » du POSTE D.4

Les Etablissements LEFEBURE-FERRIX-VERRIX de Paris, d'accord avec la Manufacture FERRIX de Nice, organisent un Grand Concours Inter-Club entre tous les possesseurs de postes de T. S. F. fonctionnant sur secteur alternatif (alimentation directe des filaments et de tension-plaque par le courant d'éclairage) et utilisant les appareils FERRIX (type poste D.4).

Chaque Radio-Club ou Groupement similaire désignera soit au choix, soit par concours, le possesseur du meilleur poste de ce genre.

Les lauréats de chaque Radio Club ou Groupement similaire se rencontreront entre eux, soit dans chaque ville (si la ville comprend plusieurs Radio-Clubs ou Groupements similaires), soit dans chaque région.

Les lauréats des villes ou des régions seront invités à se mesurer entre eux pour désigner les 10 meilleurs postes de France.

Ces 10 lauréats auront droit à un voyage gratuit et un séjour payé à Nice (Alpes-Mar.) avec visite des Usines FERRIX et de la Région et pour essai des postes sur alternatif 25 périodes pour désigner les meilleurs postes.

Récompenses. — A chaque concurrent présentant un bon poste, médaille de bronze et un abonnement de FERRIX-REVUE et un régulateur « Titane ».

A chaque lauréat de Club ou Groupement, médaille d'argent et 300 frs de marchandises.

Aux dix lauréats :

Voyage et séjours payés à Nice.

Au lauréat final :

Médaille d'or.

Tout lauréat devra envoyer le schéma et la description de son poste pour le compte-rendu qui paraîtra dans FERRIX-REVUE.

Les CADRES G. L.

Un grand nombre de lecteurs nous ont demandé où ils pouvaient se procurer les cadres G. L. que nous avons décrits dans notre dernier numéro.

Ne pouvant répondre personnellement à tous, nous tenons à les informer que ces cadres si intéressants et d'un rendement si parfait sont en vente aux Etablissements DUCRETET, 89 A, Boulevard Haussmann, et chez leurs principaux agents.

Digitized by Google

Dans les revues étrangères

ÉTATS-UNIS

RADIO-NEWS. — JUILLET 1928.

Télévision. Démonstration pratique à WRNY par Théodore H. Nakken.

L'auteur expose en quoi consisteront les expériences, mais ne donne aucune précision sur les méthodes utilisées.

Les antennes ne créent aucun danger pendant les orages, par Manfred von Ardenne.

L'auteur expose l'existence de l'électricité atmosphérique. Il rend compte d'expériences de laboratoire qu'il a entreprises.

Un village minuscule, comportant une église, des maisons avec antenne, etc., est construit sur une plaque métallique recouverte de sable humide formant une électrode.

L'autre électrode située au-dessus du village est reliée à une source de courant à haute tension.

On constate que les décharges aboutissent très rarement à une antenne.

Couplage entre étage pour tubes à écran de grille, par E.-H. Rietzke et K.-M. Cooke.

Des expériences ont montré qu'un appareil à changement de fréquence comportant deux étages d'amplification de moyenne fréquence avec tubes à écran donnait une sensibilité excellente.

Le couplage utilisé comporte une simple bobine de choc dans le circuit de plaque.

RADIO-NEWS. — AOÛT 1928.

Telecinema et télévision chez soi. Description simplifiée du système Jenkins.

Un disque porte 48 lentilles dont le rôle est de concentrer la lumière d'une puissante lampe à arc, sur un film cinématographique.

Le disque tourne à la vitesse de 900 tours à la minute ou 15 par seconde. La distance entre deux lentilles est exactement égale à la largeur du film. Celui-ci se meut à la vitesse de 15 images par seconde, d'un mouvement continu.

Le pinceau de lumière concentré par chaque lentille parcourt horizontalement le film. Au moment où il quitte un bord le pinceau produit par la lentille suivante atteint l'autre bord mais légèrement au-dessus du point de départ du premier rayon.

Le point de départ est placé légèrement au-dessus parce que le film s'est déplacé.

48 rayons lumineux séparés traversent donc chaque image et l'opération demande 1/15 de seconde.

Les pinceaux lumineux viennent frapper une cellule photoélectrique placée derrière le film. Les courants produits par l'ampoule sont amplifiés et modulent une onde porteuse.

A la réception, on utilise un tube au néon à quatre éléments et un commutateur spécial, commandant les quatre éléments. Les images transmises sont des silhouettes mobiles, sans demi-teintes.

Digitized by Google

Qu'est-ce que qu'un bon haut-parleur? par Fred. H. Canfield.

Les hauts-parleurs sont de deux types principaux. Les hauts parleurs à cône et hauts-parleurs à pavillon.

Dans les hauts-parleurs à pavillon, un petit diaphragme met en vibration une longue colonne d'air et de cette façon les vibrations sont concentrées et projetées.

Dans le haut-parleur à cône, un large diaphragme est employé qui communique directement ses vibrations à une grande masse d'air.

Les haut-parleurs à pavillon ont une « fréquence » de « coupure », c'est-à-dire qu'ils ne transmettent point les sons avec la même intensité au-dessous d'une certaine fréquence.

Avec les cônes, on conclut que pour la transmission des notes graves il est nécessaire d'utiliser des cônes de grandes dimensions.

Puis, on utilisa des pavillons exponentiels, c'est-à-dire dont la section est multipliée par un facteur constant par unité de longueur.

Ce facteur détermine la fréquence de coupure.

Un second facteur est le diamètre à l'embouchure.

Il doit être égal au quart de la longueur d'onde de la fréquence de coupure, pour éviter la résonance.

Mais il est impossible de construire un pavillon pour reproduire toutes les fréquences audibles, pour la fréquence 16 on arriverait à 11 mètres de longueur et 6 mètres de diamètre. On peut cependant réduire la section en enroulant le pavillon sur lui-même.

Les cônes furent ensuite perfectionnés. On utilisa les cônes rigides et indéformables, en conjonction avec des écrans. Puis, enfin, ces cônes de petites dimensions furent actionnés par des moteurs électrodynamiques.

RADIO-BROADCAST. — JUILLET 1928.

Un nouveau principe dans la construction des transformateurs à basse fréquence, par Kendall Clough.

Avec les systèmes habituels, il est impossible d'obtenir la courbe de reproduction idéale. Il faudrait une énorme inductance primaire pour obtenir la reproduction des notes graves, mais alors la capacité répartie supprime toute la reproduction des notes aigues.

Le système de l'auteur est le suivant : la plaque de la lampe alimente une résistance. En dérivation sur celle-ci, sont connectés un condensateur fixe et le primaire du transformateur à basse fréquence.

L'amplification est légèrement diminuée mais elle est beaucoup plus constante. Il y a cependant, dans la courbe, un effet de résonance, celui-ci peut être, si l'on veut, placé dans les fréquences basses.

Q. S. T. — Mai 1928

Télévision d'amateur, par Paul H. Thomsen.

Les amateurs feront, dans peu de temps, de la télévision comme ils font actuellement de la téléphonie.

L'auteur décrit quelques organes simples à construire par l'amateur moyen.

Q. S. T. — Juillet 1928

Progrès dans l'alimentation des filaments, par J. Halligen.

Depuis longtemps, on sait redresser de faibles tensions à partir du courant de secteur. La seule difficulté était le filtrage du courant ainsi obtenu.

Le problème était de construire un condensateur de capacité extrêmement élevée mais de petites dimensions et de faible prix.

Les premières expériences furent faites par Stratford B. Allen pour mettre au point un condensateur à liquide immobilisé. Elles aboutissent à la mise au point d'un élément à base d'aluminium dont le diélectrique est constitué par une couche d'oxyde. D'après les mesures faites, la capacité de l'élément atteint 5.600 microfarads. Ce condensateur résiste à une tension de 50 volts maximum.

RADIO. — JUIN 1928.

Etalonnage avec les harmoniques, par E. A. Tubbo.

Simples suggestions pour étalonner un récepteur à l'aide des harmoniques d'un oscillateur.

Digitized by Google

ANGLETERRE

POPULAR WIRELESS. — 26 MAI 1928.

L'adaptateur pour les antipodes, par G. T. Kelsen.
C'est une simple lampe à réaction qu'on utilise et qui vient remplacer la lampe détectrice du poste récepteur habituel.

POPULAR WIRELESS. — 9 JUIN.

Une surprise de Schenectady.
Description succincte d'un nouvel émetteur en construction à Schenectady et capable de produire une puissance de 100 kilowatts dans l'antenne.

WIRELESS WORLD. — 20 JUIN.

L'emplacement des hauts parleurs, par A. H. Davis.
Lorsqu'il s'agit de l'emplacement de hauts parleurs dans une salle de spectacle le problème peut être très délicat. L'auteur expose plusieurs méthodes expérimentales pour étudier les échos et réverbérations dans des salles de profil quelconque.
Pour cela, on utilise les analogies entre la propagation des ondes sonores et celle des vibrations mécaniques dans un milieu sonore.
On établit un profil réduit de local à étudier que l'on emplit d'eau; à l'aide d'un plongeur, on produit des vibrations dont on peut visuellement étudier les interférences.
On peut aussi photographier directement les vagues de son à travers une section réduite de l'auditorium, à l'aide d'un dispositif instantané.

Construction de l'électro-aimant d'excitation, par A. P. Castellain.
Exposé simple du calcul de la bobine de champ dans les hauts-parleurs électro dynamiques

AUTRICHE

RADIO-WELT N° 29

Amplification à haute fréquence des ondes courtes, par Manfred von Ardenne.
L'auteur utilise des lampes à écran, avec un simple circuit oscillant de couplage entre lampes.
L'amplification est encore sensible au-dessous de 20 mètres.

ALLEMAGNE

DAS FUNK MAGAZIN. — JUIN 1928

Récepteur de voyage moderne.
Cet appareil comporte 3 lampes bigrilles 1 HF ID et 1 BF.

FUNK BASTLER N° 29.

Construction d'un « Pick up » électrique, par Ewald Popp.
L'auteur donne des renseignements illustrés de photographies et de plans pour la construction d'un reproducteur électrique.

FUNK BASTLER N° 30.

Un super hétérodyne neutralisé, par F. A. Lentze.
L'appareil comporte une lampe bigrille modulée par une lampe oscillatrice normale. Les étages moyenne fréquence sont couplés par des transformateurs accordés comportant des enroulements de neutralisation.

L'Imprimeur-Gérant : André SUZAINF, 4, Rue de la Poste, Sedan

Digitized by Google

LE DOCTEUR MÉTAL

vous présente sa NOUVELLE lampe à filament à oxyde :

la

MICRO-MÉTAL D. Z. 813

A consommation égale

DÉTECTE ET AMPLIFIE

en haute fréquence

avec un pouvoir DOUBLE.

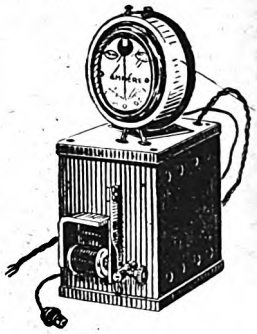
Notre service technique est à votre disposition pour vous fournir sur l'utilisation de cette lampe tous les renseignements dont vous pourriez avoir besoin.

41, rue la Boëtie
PARIS

8 18

JIM-STATOR V

CHARGEUR d'ACCUS
pour 4 et 80 v.



Régimes maximum { 1,5 Ampère pour 4 volts / 200 milliampères pour 80 volts

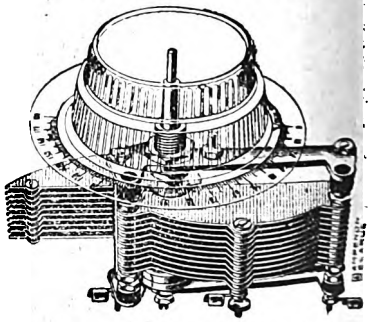
Réglage facile, Stabilité absolue
Rayonnement nul

125 frs complet

Constructions Electriques : P. LIÉNARD
62, Rue de l'Amodion - LES LILAS (Seine)
Mag. à PARIS - 1, Rue Rebéval (19e)

1927 CONDENSATEURS 1928

Vous trouverez parmi nos 24 modèles square law ou kilocycle le condensateur parfait de votre choix



Détail, dans toutes les bonnes Maisons

Gros exclusivement :
71 ter, Rue Arago, MONTREUIL (Seine)

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

Digitized by Google

1 - 01 ON

NUMÉRO SPÉCIAL

Centième n°

NOVEMBRE 1928

LA T.S.F. MODERNE

LE NUMERO :

France..... 5 fr.

Etranger..... 7 fr. / 7 fr. 50

REVUE MENSUELLE

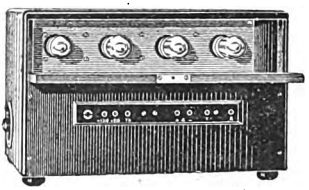
9e ANNÉE

Digitized by Google

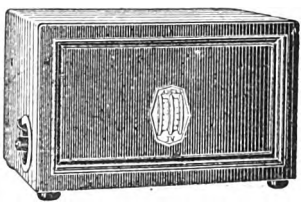
La SICRA est heureuse de vous présenter :

son premier appareil de réception

LE SICRA-IV



montage comprenant :
1 BIGRILLE AMPLIFICATRICE
1 DÉTECTRICE
2 BASSE-FRÉQUENCE
RÉGLAGE AUTOMATIQUE



Prix : 1.650 Frs

C'est le poste du français moyen !

Essayez-le sur petite antenne extérieure ou intérieure et vous serez stupéfaits du résultat ?

Demandez la notice

SOCIÉTÉ INDÉPENDANTE DE CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES POUR AMATEURS

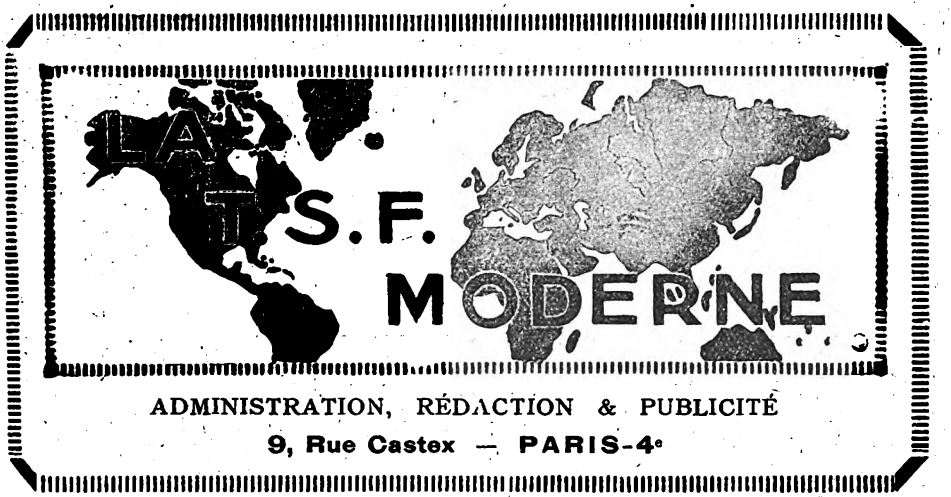
78 & 80, Route de Chatillon à MALAKOFF (SEINE)
Tramways de Paris à Malakoff Lignes 86, 126 & 127

TÉLÉPHONE : VAUGIRARD 32-92 32-93 32-94

SICRA

R.C. Seine 226 478 B

Digitized by Google



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ
9, Rue Castex — PARIS-4e

NUMÉRO 100 NOVEMBRE 1928

SOMMAIRE

LA SELECTION
par Pierre David, Docteur es-sciences
Ingénieur au Laboratoire National de Radio-Electricité

ALIMENTATION D'UN AÉRIEN ÉLOIGNÉ DE L'ÉMETTEUR
par R. Aubert, Ingénieur E. S. E.

LA LAMPE A ÉCRAN DE GRILLE
Théorie élémentaire — Quelques applications
par L. G. Veyssière

UN RÉCEPTEUR D'ONDES COURTES A AMPLIFICATION EN HAUTE-FRÉQUENCE
par P. Blanchon

REDRESSEURS AU TANTALE (suite)
par J. Innocenti, Ingénieur E. P. C,

Ce qu'exposent quelques-uns de nos Annonciers au SALON DE LA T.S.F.

T.S.F.M.

Q. R. K. — Ensembles Récepteurs
par L. Chrétien, Ing. E. S. E.

HORAIRE DES TRANSMISSIONS

ONDES COURTES — Trafic Commercial (Liste des Stations)

CHEZ LES CONSTRUCTEURS
Une invention importante — Un nouveau cadre
A propos de Radio-Documentation

QUELQUES BREVETS

DANS LES SOCIÉTÉS — Le Rallye-Radio du Mans

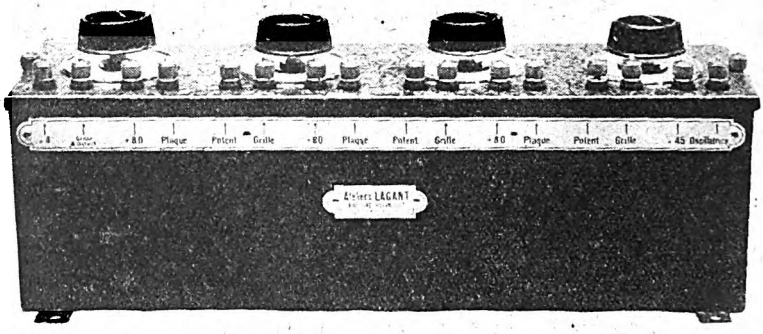
DANS LES REVUES ÉTRANGERES

ON OFFRE... ON DEMANDE...

Digitized by Google

SPÉCIALITÉ DE BOBINAGES
— POUR LABORATOIRES —

TRANSFOS H. F. & M. F. de tous Modèles — OSCILLATRICES
SELFS SEMI-APÉRIODIQUES - SELFS DE CHOC, etc.
TOUS LES BOBINAGES décrits dans « La T. S. F. Moderne »



Notre AMPLI MF 524, type 1929

Cet appareil de haute précision, **scrupuleusement réalisé** d'après les données de « La T. S. F Moderne », est entièrement **GARANTI sur FACTURE** contre tout vice de construction et de matière.

Bobinage rangé — Cage de Faraday **intégrale,** cloisonnée en laiton émaillé au four (noir craquelé). — **Présentation impeccable — Haut rendement.**

AMPLI 524 modèle A,	1 filtre + 2 MF	Prix	**390** frs	Taxe de luxe en sus
— — **B,**	1 filtre + 3 MF	—	**490** frs	

Notre table MF 526 décrite dans "La T.S.F. Moderne" nº 94, permettant la construction rapide et sans aléas de tous les changeurs de fréquence.

Table 526 complète 1 filtre + 2 MF	**330** frs
Filtre seul monté sur broche accordé, l'un.....	**70** frs
Transfos MF monté sur broche accordé, l'un....	**70** frs

Modèles brevetés et déposés

MAXIMUM DE SÉLECTIVITÉ

Tous nos appareils sont garantis **étalonnés séparément** à l'Hétérodyne de mesure et au moyen du voltmètre amplificateur.

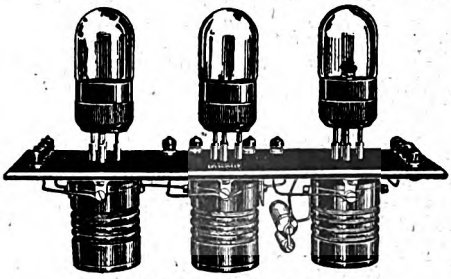
ÉTALONNAGE, **15** fr. — COURBES D'ÉTALONNAGE, **25** fr. par appareil

Catalogue Nº 33 : France **0** fr. **50** — Etranger **1** fr. **50**

REMISE de 10 °/o aux Lecteurs de La T. S. F. MODERNE

ATELIERS LAGANT

170-17, Rue de Silly
à Boulogne
Billancourt
(Seine)



Téléphone :
BOULOGNE 12.01

Chèques Postaux
PARIS 95.308

Table M. F. 526

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

Digitized by Google

LA T.S.F. Moderne

Novembre 1928
Centième N°

9 Année

La Sélection

Par Pierre David

Docteur ès-Sciences, Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité

1. DÉFINITION.

En plus du signal désiré, un collecteur d'ondes (antenne ou cadre) reçoit toujours un nombre plus ou moins grand de brouilleurs et de parasites.

La *sélection* consiste à séparer le signal d'avec ces perturbations, *en utilisant leurs différence de fréquences* (1).

Nous nous proposons d'étudier ici, sommairement, les limites de son efficacité, et les mérites comparés des différents systèmes sélectifs.

2. SIGNAUX. PARASITES. SPECTRES DE FRÉQUENCE.

Une onde entretenue, de fréquence rigoureusement constante F, et d'amplitude invariable, ne constitue pas un signal. Il faut qu'elle soit *modulée* ou *manipulée*, c'est-à-dire que son amplitude subisse des variations. Cela revient au même de dire qu'on lui superpose d'autres ondes de fréquences voisines, qui, tantôt en phase, tantôt en opposition, « battent » avec elle, et modifient l'amplitude résultante. En particulier, nous rappellerons que l'onde F, modulée à la

(1) On peut aussi séparer le signal d'avec les perturbations, en utilisant le fait qu'il ne vient pas de la même direction, c'est-à-dire en employant un collecteur d'ondes *dirigé*. Nous ne traiterons pas ici ce point de vue.

Digitized by Google

fréquence f, équivaut à trois ondes de fréquences respectives (F-f), F (F + f), ou, si l'on veut, occupe une « bande » de fréquence de largeur $2f$. Si, comme dans le cas de la modulation téléphonique, f varie entre certaines limites, l'onde occupe une bande de fréquence de largeur variable. Presque tous les auteurs sont d'accord pour estimer que la transmission commerciale de la parole seule, occupe une bande de 2 × 2.500 p:s, tandis que la transmission artistique de radio-diffusion occupe environ le double, 5.000 de chaque côté de la fréquence porteuse, soit en tout 10.000 p:s. C'est le chiffre que nous admettrons dans tout ce qui va suivre.

Une onde manipulée en télégraphie occupe, elle aussi, une certaine « *bande* » ; mais ses limites sont moins nettes. On peut admettre que si T est la durée du point le plus bref, la plus grande partie de l'énergie transmise est contenue dans la bande de largeur :

$$\frac{1 \text{ à } 1{,}2}{T}$$

soit de 20 à 120 p:s pour les vitesses de manipulations utilisées actuellement (20 à 120 mots-minute).

Sauf que la largeur de bande est beaucoup plus étroite, le problème de la réception télégraphique se pose donc de la même manière que celui de la réception téléphonique, et l'on pourrait lui adapter aisément tout ce que nous allons dire.

Il existe un troisième type de transmission, c'est l'onde *amortie*. Celle-ci occupe une bande de fréquence extrêmement large, presque indéfinie.

Enfin, les parasites atmosphériques ou industriels ne sont pas dotés d'une fréquence caractéristique ; ils semblent occuper, en moyenne (1), très régulièrement, toute la gamme des fréquences. C'est ce qu'on exprime aussi en disant que ce sont des perturbations « apériodiques » qui lancent les circuits « par choc ».

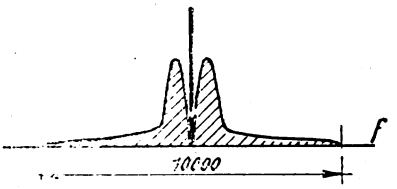
Nous pouvons donc représenter (fig. 1) graphiquement les *spectres de fréquence* des différentes forces électro-motrices agissant sur un collecteur d'ondes. Portons en abcisses les fréquences, et en ordonnées les amplitudes correspondantes : une onde entretenue se traduit par un trait vertical : toute l'amplitude est sur une fréquence unique. L'onde modulée téléphoniquement occupe une bande de largeur 10.000 ; non pas, d'ailleurs, uniformément, car l'énergie est généralement beaucoup plus grande dans les fréquences graves de

(1) Cela n'est vrai qu'en moyenne, et non individuellement pour chaque parasite ; sinon les systèmes différentiels fourniraient la solution du problème de leur élimination.

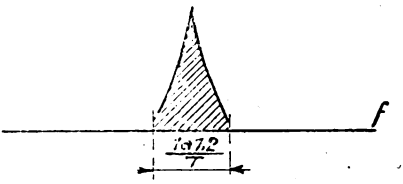
Digitized by Google

Onde entretenue pure

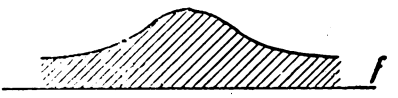
Onde modulée téléphoniquement



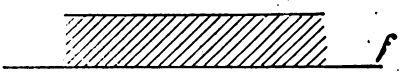
Onde entretenue manipulée
T = durée d'un point



Onde amortie



Moyenne des parasites



Spectres de fréquences

fig. 1

Digitized by Google

modulation, donc au voisinage de la fréquence porteuse dans la transmission ; la répartition des amplitudes est de la forme indiquée sur la figure. De même, une onde manipulée a un spectre approximativement triangulaire. L'onde amortie, au contraire, est représentée par une courbe très arrondie ; enfin les parasites étant supposés répartis également sur toutes les fréquences, leur spectre est une droite horizontale.

3. SÉLECTION IDÉALE. SES LIMITES.

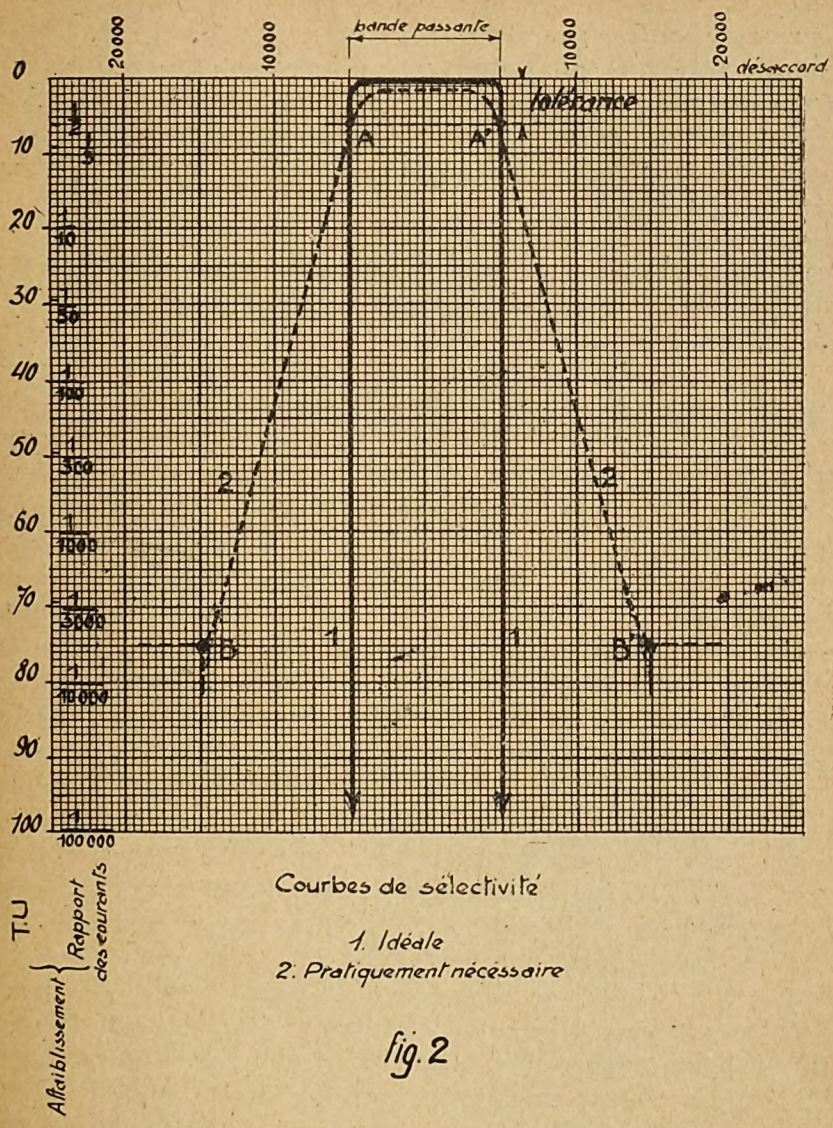
Nous appellerons « sélection idéale » celle qui consisterait à recevoir avec une égale fidélité, toute la bande occupée par le signal, et à éliminer *complètement* toutes les fréquences en dehors de cette bande. C'est, évidemment, ce qu'on peut faire de mieux. Représentons graphiquement cette sélection (fig. 2) ; portons en abcisses les fréquences, en ordonnées (vers le bas) les affaiblissements produits par rapport à la fréquence la plus favorisée. Toutes les fréquences de la bande passante étant supposées également bien reçues, la sélection sera représentée dans cette bande par une portion de droite horizontale. Pour éliminer les fréquences extérieures, il faut que l'affaiblissement croisse très brusquement aux frontières jusqu'à une valeur très élevée : la courbe de sélection idéale est donc *un rectangle.*

Il est clair qu'une telle sélection est parfaitement efficace contre les brouilleurs qui n'empiètent pas sur la bande de fréquence utile. En revanche, si les brouilleurs contiennent des composantes situées dans cette bande, ces composantes ne peuvent être arrêtées par aucun moyen. *Une bande de fréquences, commune au signal et au brouilleur, ne peut donc être éliminée.*

Nous nous excuserions d'insister sur cette lapalissade, si l'expérience quotidienne ne justifiait cette insistance. On rencontre, en effet, couramment des affirmations comme celle-ci : « Mon poste est tellement sélectif, que non seulement il sépare parfaitement Radio-Paris et Daventry, mais encore il séparerait un troisième poste situé entre les deux, s'il y en avait ». Voire... comptons un peu. Entre Radio-Paris (fréquence 171.400) et Daventry (fréquence 187.500), l'écart est 16.100. De chaque côté de l'onde porteuse, chaque poste couvre la largeur 5.000. Entre les deux « bords » des bandes, il reste donc 6.100 : *il n'y a pas la place d'un troisième poste ;* et si on l'y mettait, la sélection idéale serait incapable de le séparer des deux autres sans le détériorer. C'est une question de définition.

En général, deux postes radiophoniques ne peuvent être séparés que si l'écart entre leurs fréquences porteuses dépasse la double

Digitized by Google



Courbes de sélectivité

1. Idéale
2. Pratiquement nécessaire

fig. 2

largeur de bande : soit 10.000 p:s. C'est pourquoi l'on s'efforce, dans les répartitions des longueurs d'onde entre les postes d'émission, de toujours respecter ce minimum.

Les mêmes considérations s'appliquent aux brouillages par ondes amorties et aux parasites. Leurs spectres de fréquence s'étendant pratiquement sur toutes les bandes, ils *traversent tous les circuits sélectifs* proportionnellement à leur largeur. Si cette largeur est imposée, comme c'est le cas en radiophonie, la protection donnée

Digitized by Google

contre les parasites par un système sélectif, si parfait soit-il, est *strictement limitée*. Les travaux théoriques d'une foule d'auteurs, les observations les plus diverses, convergent tous vers ce résultat dont la certitude est absolue désormais. Autrement dit, à partir du moment où les parasites auront pris une certaine amplitude par rapport au signal, aucune sélection ne pourra plus les éliminer, à moins de rétrécir la bande reçue, c'est-à-dire de déformer le signal lui-même.

On voit ainsi les limites de la sélection, même supposée idéale. Nous en tirerons ultérieurement quelques conclusions pratiques (paragraphe 17).

4. SÉLECTION PRATIQUE. PROBLÈME-TYPE.

Les notions théoriques fondamentales étant ainsi rappelées, venons-en aux questions pratiques. On sait que la sélection « idéale » est irréalisable ; les courbes de sélectivité que nous savons obtenir se rapprochent, plus ou moins, de la forme rectangulaire idéale, mais sans pouvoir l'atteindre.

Il nous faut donc définir, du moins à titre d'exemple, le degré de tolérance, l'approximation que nous pouvons consentir.

Tout d'abord, les circuits sélectifs existants ne donnent pas dans la bande passante une régularité absolue. Leur courbe de résonance est plus ou moins arrondie. Jusqu'à quel point peut-on tolérer cette irrégularité ? Nous admettrons, avec d'autres auteurs, cette condition moyenne, qu'entre la fréquence la moins favorisée et la fréquence la plus favorisée de la bande passante, le rapport des amplitudes ne devra pas dépasser 1/2. C'est ce qui correspond, sur la fig. 2, à la zone de tolérance limitée par le segment AA'; la courbe de sélectivité devra être *au-dessus* de ce segment. Cette condition n'a rien d'absolu ; elle correspond sûrement, en téléphonie, à une déformation à peine appréciable. Mais il faut tenir compte que d'autres causes de distorsion peuvent s'ajouter à celle-là. D'ailleurs, si l'on adoptait un autre chiffre, il serait facile de modifier en conséquence nos conclusions.

D'autre part, la courbe de sélectivité des circuits réels ne descend pas brutalement à la frontière comme la courbe idéale ; elle descend plus ou moins lentement. Quelle « pente » faut-il exiger ? Rendons-nous en compte sur un exemple. Supposons que nous voulions écouter, à Paris, le poste de Daventry, en éliminant, par la sélection seule, Radio-Paris. Nous avons vu ci-dessus que l'écart de fréquences était de 16.000 entre les ondes porteuses, et que la plus grande partie de l'énergie était au voisinage de cette onde,

Digitized by Google

mais pas exactement dessus. Nous prendrons donc un peu moins, soit, en chiffres ronds, 15.000. L'affaiblissement que nous devons exiger peut se calculer de la manière suivante : si les deux postes donnaient le même champ, il faudrait, pour rendre l'un des deux inaudible, l'affaiblir dans le rapport de 1/50 au moins (et même beaucoup plus d'après certains, si l'on veut qu'il soit rigoureusement inaudible pendant les silences de l'émission désirée) ; mais, d'autre part, le champ de Daventry est, à Paris, certainement au moins cent fois plus faible que celui de Radio-Paris. Il faut donc, au total, un affaiblissement de 1/5.000 au grand minimum.

Pour pouvoir représenter sur notre graphique un affaiblissement aussi grand, il faut nécessairement employer des coordonnées logarithmiques. Nous avons pris l'« Unité de transmission » TU (1), qui est égale à 20 fois le logarithme de l'affaiblissement défini ci-dessus. Pour éviter tout calcul, la fig. 3 donne la correspondance entre l'affaiblissement et le nombre correspondant de TU. On voit que $\frac{1}{5.000}$ équivaut à 74 TU. Sur la fig. 2, les points B, B', écartés de 15.000 de la fréquence porteuse et ayant comme ordonnées 74 TU, représentent donc la *sélection minimum nécessaire* pour l'élimination de Radio-Paris.

Pour abréger, nous appellerons « *problème-type* », le problème consistant à obtenir, simultanément, cette sélection, et la régularité définie ci-dessus dans la bande passante ; autrement dit, pour résoudre le problème-type, la *courbe de sélectivité devra passer au-dessus du segment AA' et en dessous des points B, B'.*

Ce problème-type est donc un problème pratique bien défini, absolument courant. L'élimination des P. T. T. pour recevoir Langenberg est aussi de cet ordre. Néanmoins, ce n'est pas un point de départ obligé pour tous ; il n'est pas « tabou ». Les lecteurs qui préféreraient poser le problème autrement pourraient aisément modifier ce qui va suivre dans un sens ou dans l'autre. Nous le prenons ici comme témoin et simplement pour fixer les idées.

Nous allons maintenant passer en revue les dispositifs sélectifs existants ou possibles, et voir dans quelle mesure ils permettent de résoudre le problème-type. Nous commencerons par le plus simple de tous : le *circuit oscillant*, ou *résonateur*.

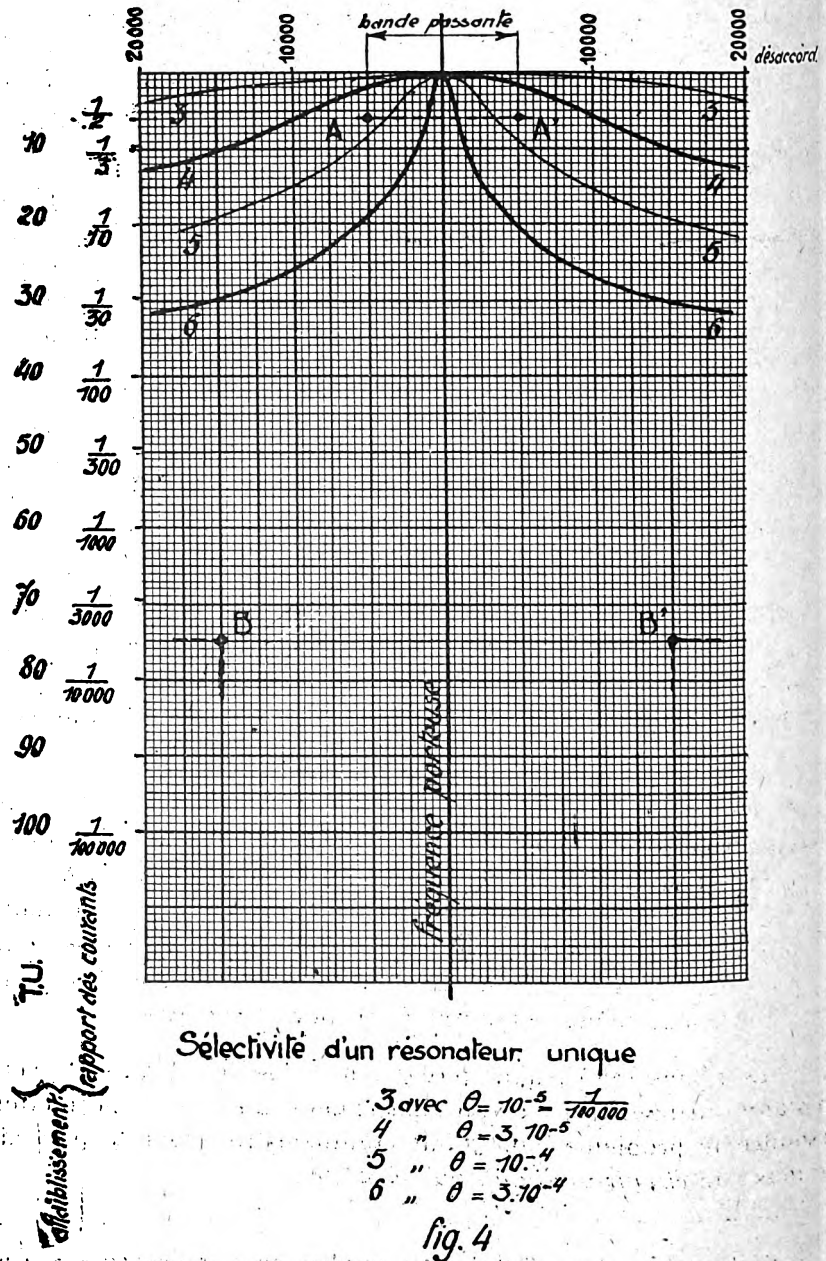
---

(1) Également appelé « décibel ». On emploie aussi le « napier » ou « néper » qui vaut 8,68 TU.

Digitized by Google

5. RÉSONATEUR UNIQUE.

On sait que l'ensemble d'une « self-induction » et d'une capacité, possède une « fréquence propre », et favorise les courants ayant cette fréquence. C'est le phénomène de résonance.



Sélectivité d'un résonateur unique

3 avec $\theta = 10^{-5} = \frac{1}{100\,000}$
4 " $\theta = 3.10^{-5}$
5 " $\theta = 10^{-4}$
6 " $\theta = 3.10^{-4}$

fig. 4

Digitized by Google

La sélection donnée par un résonateur est très facile à calculer. En particulier, tant que le désaccord considéré est petit par rapport à la fréquence de résonance — et nous pouvons l'admettre en première approximation — on trouve que cette sélection dépend uniquement du rapport $\theta = \frac{2L}{R}$, L désignant la self-induction et R la résistance totale du circuit. On appelle ce rapport θ : la « constante de temps » du circuit, parce qu'il mesure son inertie en régime transitoire. Lorsque deux circuits ont même constante de temps, *quelle que soit leur fréquence propre,* que l'un soit accordé sur 300 mètres et l'autre sur 10.000 mètres, ils ont exactement la même sélectivité. (On verra plus loin que la seule différence entre les deux est qu'une même constante de temps est beaucoup plus aisée à obtenir dans un cas que dans l'autre.)

On peut donc tracer les courbes de résonance convenant à tous les circuits, en les définissant par la constante de temps relative. De telles courbes sont représentées par la fig. 4 (à la même échelle que la fig. 2, et que nous garderons pour les figures suivantes, afin de rendre les comparaisons plus faciles). La courbe 3 est relative à une constante de temps de 1/100.000 de seconde ; elle donne une excellente fidélité, mais la sélection est presque nulle. La courbe 4 est calculée avec $\theta = 3{,}1/100.000$; la résonance devient plus prononcée. Avec la courbe 5, relative à $\theta = 1/10.000$, la fidélité devient insuffisante, la courbe passe en dessous de AA' ; et naturellement c'est encore plus marqué avec $\theta = 3{,}1/10.000$, courbe 6.

On voit que le résonateur unique est à cent lieues de pouvoir résoudre le problème-type ; pour atteindre les points BB', il faudrait une courbe extrêmement pointue et la bande passante serait ridiculement estropiée.

6 RÉSONATEURS NATURELS.

Nous appelons « résonateurs naturels » ceux qu'on constitue pratiquement en prenant une bobine de type commercial et une capacité courante de bonne qualité, sans aucun couplage avec d'autres organes. Pour pouvoir leur appliquer le raisonnement ci-dessus, et voir leur rendement pratique, il suffit de déterminer leur constante de temps. C'est là que se place une observation très importante : comme la self-induction L décroît avec la longueur d'onde, tandis que la résistance R tend vers une limite de quelques ohms, à cause des pertes dans les diélectriques, leur rapport, c'est-à-dire la constante de temps θ est d'autant plus petite que la longueur d'onde propre est plus faible. *Les circuits naturels sont donc, en général,*

Digitized by Google

d'autant plus sélectifs qu'ils ont une longueur d'onde propre plus grande. Mais cela dépend aussi, naturellement, du soin apporté à leur construction. A titre d'exemples, disons que la constante de temps des circuits *soignés* est de l'ordre de :

0,01 à 0,02 au plus à la fréquence 800 p:s ;

0,001 vers 6.000 m. (moyenne fréquence des super-hétérodynes) ;

0,0003 vers 2.000 m. ;

0,000.03 vers 300 m.

D'où il résulte que les courbes de résonance des circuits naturels sont comprises, pour les longueurs d'onde de la radio-diffusion, *entre les courbes* 4 *et* 6. Elles ont donc, pour les ondes courtes, à peu près la fidélité voulue dans la bande passante ; pour les ondes longues, la fidélité d'un seul résonateur laisse déjà à désirer. Enfin, *après changement de fréquence qui amènerait l'onde vers* 6.000 *mètres, il suffirait d'un seul circuit résonant naturel pour produire une distorsion considérable* au détriment des fréquences élevées de la modulation.

Ce contact avec les valeurs numériques est déjà instructif. Mais attendons la fin...

7. RÉSONATEURS INTERCALÉS DANS DES RÉCEPTEURS DE T. S. F.

Le paragraphe précédent concerne les circuits naturels *isolés* de tout couplage.

En fait, les résonateurs utilisés ne sont pas dans ces conditions ; ils sont associés avec des organes qui modifient leur amortissement dans un sens ou dans l'autre.

Par exemple, le fait d'embrocher un résonateur dans une antenne ; le fait d'y brancher, d'une manière quelconque, un détecteur à galène ; le fait de l'intercaler dans un circuit-plaque de lampe (montage à résonance) ou de le coupler avec ce circuit (montage à transformateurs accordés)... sont autant de causes qui augmentent l'amortissement, donc diminuent la sélectivité, dans des proportions parfois considérables.

Au contraire, le fait de placer un résonateur en un point quelconque d'un amplificateur peut diminuer sa résistance apparente, en raison du phénomène de *réaction.* On sait que les couplages, volontaires ou non, entre la plaque et la grille des lampes, provoquent l'apparition de composantes de tension en phase avec le courant, c'est-à-dire des variations de résistance apparente. Le phénomène est généralement très marqué dans les amplificateurs à plusieurs

Digitized by Google

étages, *même si l'on s'efforce de l'éviter*, puisqu'il amène fréquemment *l'annulation de la résistance* et la production d'oscillations spontanées. Sans aller jusque-là, puisque ce serait nuisible, on utilise d'ordinaire la réaction pour réaliser une amplification supplémentaire notable, qui peut atteindre facilement 10 ou 100 ; (quelques expérimentateurs ont même mesuré avec précision des amplifications, dues à la réaction, et de l'ordre de plusieurs milliers) ; la diminution de résistance correspondante peut donc *être énorme*.

Par suite, il est difficile de dire avec précision la résistance d'un résonateur intercalé dans un récepteur à lampes. Certaines causes tendent à l'augmenter ; mais la réaction tend à la diminuer, dans des proportions qui peuvent être énormes, mais qui varient avec tous les détails du montage, du réglage, des tensions appliquées, etc. Il nous paraît certain que, dans la majorité des cas, ce second effet l'emporte sur le premier, parce que les constructeurs et usagers des récepteurs entendent bien bénéficier, du fait de la réaction, d'un supplément d'amplification et de sélection. Nous pouvons donc dire que les résonateurs intercalés dans les amplificateurs sont généralement *plus sélectifs* que s'ils étaient isolés. D'après ce que nous avons vu dans le paragraphe précédent, ils sont donc, sur les longueurs d'onde de la radio-diffusion, généralement *trop sélectifs*, et d'autant plus qu'on pousse davantage la réaction.

(A suivre). PIERRE DAVID.

EXPOSITION D'ORGANISATION COMMERCIALE

La Semaine d'organisation commerciale de France et l'Exposition d'outillage de bureau qui l'accompagne, qui se sont toutes deux tenues à Magic City, du 8 au 13 Octobre, ont été inaugurées par M. Chéron, Ministre du Commerce, de l'Industrie et des Postes et Télégraphes.

On sait le grand succès qu'obtiennent tous les ans ces deux importantes manifestations de l'industrie et du commerce français, tenues sous la direction et l'autorité de la Chambre Syndicale de l'organisation commerciale et des industries et professions qui s'y rattachent et aux destinées desquelles président, avec leur dévouement inlassable, MM. Pierre François, président ; Eugène Badel, premier vice-président, et Gaston Ravisse, commissaire général.

Le programme des travaux avait cette année pour sujet de ses études : les services de l'entreprise, leur aménagement, leur personnel, leur outillage. Plus de cinq cents directeurs et chefs d'entreprises participèrent à la Semaine ; l'Exposition, fut chaque jour visitée par un nombre considérable de personnalités du haut commerce et de la grande industrie, les délégations commerciales des différents pays d'Europe : Allemagne, Grande-Bretagne, Italie, Espagne etc...

Tous les visiteurs, en sortant de l'Exposition, emportèrent une haute idée des progrès réalisés en France dans le domaine de la technique du travail de bureau et comprirent un peu mieux l'aide apportée au progrès et au succès des entreprises par l'application des principes d'organisation commerciale.

Digitized by Google

ALIMENTATION D'UN AÉRIEN ÉLOIGNÉ DE L'ÉMETTEUR

L'une des questions les plus embarrassantes, pour l'amateur émetteur est, assurément, l'installation de son antenne. L'émetteur est relativement facile à réaliser et trouve sa place partout. Il n'en est pas de même de l'aérien. Combien d'amateurs, en effet, ont déploré ne pouvoir installer, près de leur poste, qu'un aérien quelconque, alors qu'ils auraient pu, à quelque distance de là, posséder un aérien superbe. Mais ils ont été effrayés par la distance à franchir et n'ont pas cru pouvoir, facilement, transporter l'énergie du poste émetteur au système rayonnant.

Rien n'est plus simple, cependant, et c'est ce que nous allons leur montrer, aujourd'hui.

LIGNES DE TRANSPORT DE FORCE

Supposons qu'entre les extrémités A d'une ligne AB, de longueur bien déterminée, nous appliquions une certaine différence de potentiel, alternative (fig. 1).

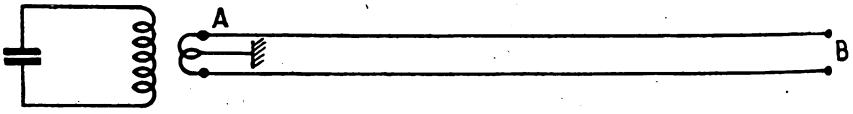


Fig. 1

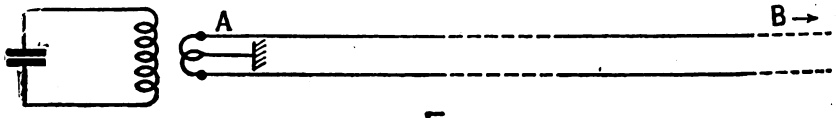


Fig. 2

Une onde électromagnétique va prendre naissance et se propager le long des fils avec une vitesse un peu inférieure à celle de la lumière. Arrivée à l'extrémité B, elle va se réfléchir et revenir sur elle-même.

Cette onde réfléchie va interférer avec l'onde incidente, et, si la fréquence excitatrice prend certaines valeurs bien déterminées, un régime intense d'ondes stationnaires va s'établir. Ceci aura lieu quand la longueur des fils correspondra à un nombre impair de quarts de longueurs d'onde, un nœud de tension devant exister en A et un ventre de tension en B.

Digitized by Google

Une telle ligne est caractérisée par le fait qu'au même instant tous les points de la ligne sont parcourus par des courants, en phase, mais dont l'amplitude varie avec la position du point sur la ligne :

Une antenne vibre en ondes stationnaires.

Si les pertes ne sont pas négligeables, c'est-à-dire si la résistance n'est pas très faible ou si l'isolement n'est pas parfait, l'amplitude des maxima de l'onde électromagnétique décroît avec la distance et les ondes stationnaires formées ne présentent plus de zéros mais de simples minimums.

Supposons maintenant, qu'au lieu d'exciter une ligne de longueur finie (fig. 1), nous excitions une ligne de longueur infinie (fig. 2). L'onde électromagnétique qui prend naissance va se propager, comme précé-

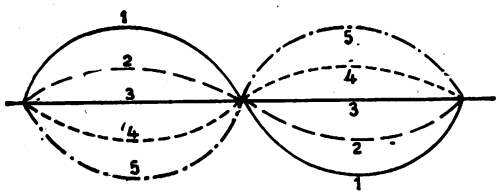


Fig. 3

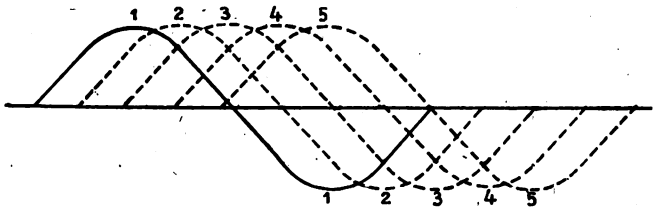


Fig. 4

demment, le long de la ligne : mais celle-ci étant infinie, l'onde ne pourra plus se réfléchir à l'extrémité et revenir sur elle-même pour interférer avec l'onde incidente.

La ligne ne sera plus le siège d'ondes stationnaires mais sera parcourue par des ondes progressives qui s'éloigneront de l'origine avec une vitesse voisine de la vitesse de la lumière.

De plus, le calcul montre, qu'en chaque point de la ligne, la tension et le courant sont en phase et restent dans un rapport constant indépendant des caractéristiques du récepteur qui peut être placé à l'extrémité B (1). Autrement dit, le rapport de la tension au courant, restant constant, « l'impédance apparente » de la ligne est constante et, de plus, cette impédance se réduit à une simple résistance puisque

(1) On conçoit, en effet, que dans le cas des lignes très longues, l'influence du récepteur s'efface totalement devant l'influence de la ligne.

Digitized by Google

le courant et la tension sont en phase.

Cette impédance dépend uniquement des éléments constitutifs de la ligne : self induction, et capacité par unité de longueur ; c'est-à-dire uniquement du diamètre du fil employé et de la distance entre fils.

Elle est d'autant plus grande que la distance entre fils est plus grande et le diamètre des fils plus petit.

Les états d'une ligne à ondes stationnaires, aux divers instants d'une période, sont donnés par la fig. 3. Ceux d'une ligne à ondes progressives par la fig. 4.

LIGNES « SIMPLES » ET LIGNES « SYMÉTRIQUES »

Une ligne est « simple » lorsqu'elle n'est formée que d'un seul conducteur, le sol servant de conducteur de retour (fig. 5).

Une ligne est « symétrique » lorsqu'elle est formée de deux conducteurs parallèles, présentant à chaque instant, en un point donné, deux potentiels égaux et opposés par rapport au sol (fig. 6).

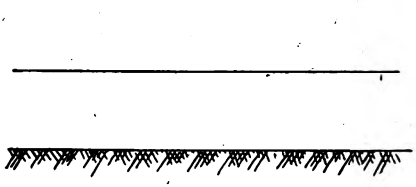


Fig.5

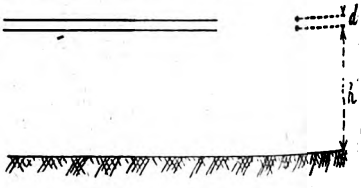


Fig.6
(h grand par rapport à d)

Pour éviter les pertes par rayonnement, les deux conducteurs de la ligne doivent être très rapprochés. Cela conduit, dans le cas d'une ligne simple, à mettre le conducteur tout près du sol. Mais alors, la moindre herbe ou aspérité, rendrait l'isolement défectueux et changerait les constantes de la ligne. On est donc obligé de placer le feeder à l'intérieur d'un tube métallique, lui-même posé sur le sol ou maintenu à faible distance et mis à la terre en des points très rapprochés (fig. 7).

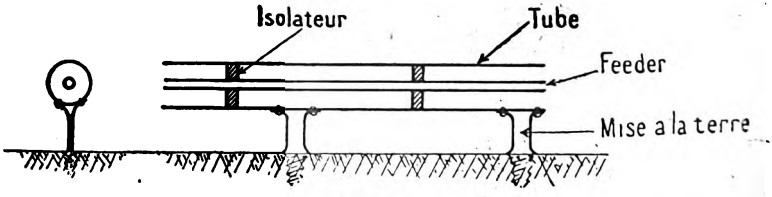


Fig. 7

Cette solution n'est évidemment pas à la portée de l'amateur. Aussi ne nous occuperons-nous que des feeders symétriques.

Digitized by Google

Un feeder symétrique devant présenter en tout point, par rapport au sol, deux potentiels égaux et opposés, devra être, au départ, excité symétriquement.

Si l'émetteur est lui-même symétrique, on pourra coupler le feeder en tesla (fig. 8) ou en oudin (fig. 9). Le point milieu du tesla étant mis à la terre.

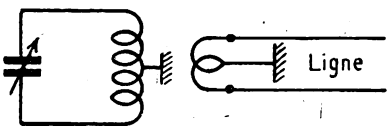


Fig.8

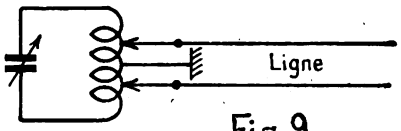


Fig.9

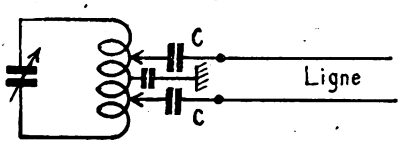


Fig. 10

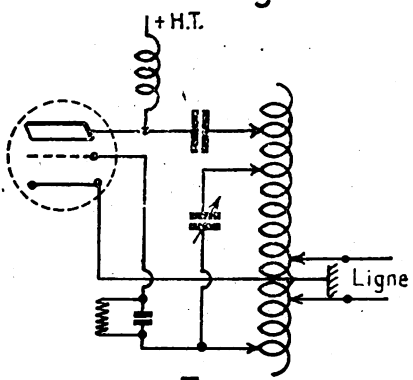


Fig.11

Si le circuit oscillant est porté à haute tension, on évitera de mettre le feeder sous tension en intercalant, au départ, deux fortes capacités (quelques millièmes de microfarad) (fig. 10).

Si l'émetteur n'est pas symétrique, on peut encore coupler le feeder en oudin en cherchant sur la self deux points symétriques (fig. 11) ; mais il est préférable de le coupler en tesla. D'ailleurs, le couplage en tesla est toujours possible, tandis que le couplage en oudin n'est pas possible dans tous les cas. (*Reversed feed back*, par exemple).

TRANSPORT DE FORCE PAR LIGNE A ONDES STATIONNAIRES

Le transport de force le plus simple à réaliser est certainement celui par ligne à ondes stationnaires.

Supposons que nous voulions exciter une antenne A*n*, située à une distance *d* de l'émetteur E, travaillant sur une longueur d'onde λ.

Il suffira de tendre (fig. 12) entre l'émetteur et l'aérien une ligne à deux fils D. Cette ligne devra avoir une longueur bien déterminée.

Digitized by Google

En effet, en A doit exister un ventre d'intensité (nœud de potentiel) alors qu'en B doit se trouver : un ventre de potentiel, si l'antenne vibre en doublet (fig. 12 — *a*) ou un ventre d'intensité, si l'antenne vibre en demi-onde (fig. 12—*b*).

La ligne devra avoir une longueur totale de :

$$(2n + 1)\frac{\lambda}{4}$$

dans le premier cas et de :

$$(2n)\frac{\lambda}{4}$$

dans le second cas.

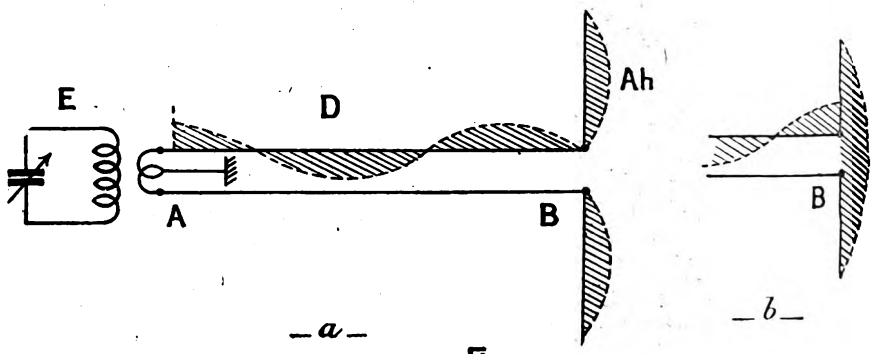


Fig. 12

Or, généralement, la distance entre l'émetteur et l'aérien est donnée. On pourrait évidemment faire parcourir à la ligne un chemin détourné de façon à lui donner la ligne voulue.

Il est plus simple de réaliser le dispostif représenté fig. 13.

La ligne est coupée, en un point A, et repliée en épingle à cheveux sur une longueur *l* égale au quart de la longueur d'onde.

En déplaçant les deux ponts P et P', on fait varier la longueur de la ligne à qui on peut donner la longueur voulue. Le déplacement des points P, P' d'une extrémité à l'autre de *l*, donne, en effet, une variation de longueur totale égale à une demi-longueur d'onde. Il permet donc de faire apparaître à volonté à l'extrémité B un nœud ou un ventre d'intensité.

La longueur *l* à donner à l'épingle à cheveux est donc constante et indépendante de la distance *d* existant entre l'antenne et l'émetteur.

Un tel transport de force est pour l'amateur suffisant dans la plupart des cas.

Digitized by Google

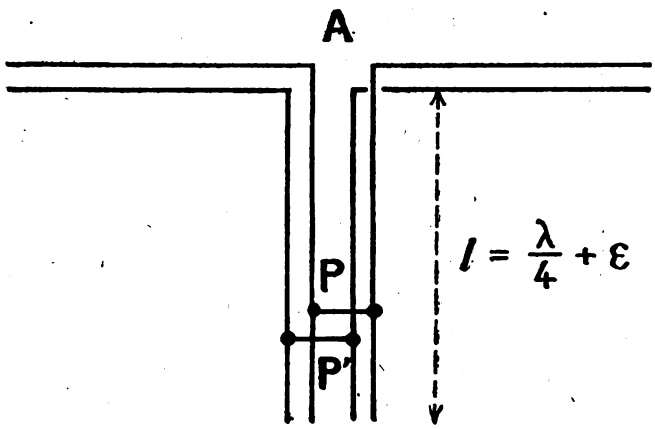


Fig.13

Si, cependant, la puissance transportée devient importante, les isolateurs placés aux ventres de tension deviennent l'objet de pertes importantes et des claquages peuvent se produire. Aussi est-il préférable d'éteindre dans la ligne les ondes stationnaires.

TRANSPORT DE FORCE PAR LIGNE A ONDES PROGRESSIVES

Nous avons vu que si la ligne était infiniment longue, il n'y avait plus d'ondes stationnaires. Il va donc suffire de rendre la ligne semblable à une ligne infiniment longue. Or, nous savons que la particularité d'une ligne infiniment longue est de présenter en tout point une impédance constante se réduisant à une résistance pure.

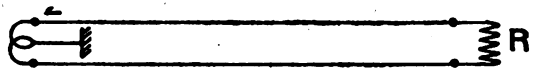


Fig.14

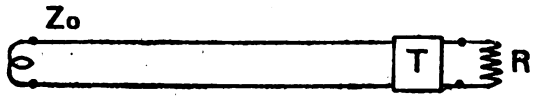


Fig.15

Au départ (fig. 14), la ligne présente une impédance Z ; à l'arrivée, son impédance se réduit à la résistance d'antenne R (tout au moins si l'antenne est excitée en un ventre d'intensité).

Il suffira donc de disposer à l'extrémité B un transformateur T (fig. 15) tel que l'impédance d'entrée de l'ensemble « Transformateur

Digitized by Google

et résistance R » soit ramenée à une résistance pure et égale à l'impédance caractéristique de la ligne Zo.

Si l'impédance Zo est plus grande que la résistance R, le transformateur sera abaisseur.

Si l'impédance Zo est plus petite que la résistance R, le transformateur sera élévateur.

TRANSFORMATEUR D'ADAPTATION

Le calcul montre que les transformateurs représentés par les schémas 16, 17, 18 et 19 résolvent la question suivant que l'on a besoin d'un transformateur abaisseur ou élévateur.

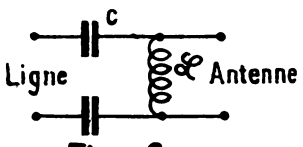


Fig. 16 *(élévateur)*

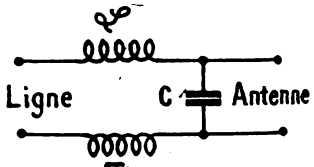


Fig. 17 *(élévateur)*

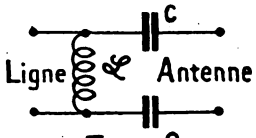


Fig. 18 *(abaisseur)*

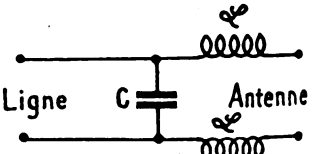


Fig. 19 *(abaisseur)*

Si l'on désigne par m la valeur du rapport :

$$\frac{R}{Z_0}$$

les capacités C et les selfs L qui interviennent dans les transformateurs sont données par les formules suivantes :

fig. 16 : $$L_\omega = \frac{R}{\sqrt{m-1}} = R\alpha$$

$$\frac{1}{C_\omega} = R\frac{\sqrt{m-1}}{m} = R\beta$$

(1) Tout au moins pour une ligne très peu résistante et très bien isolée.

Digitized by Google

fig. 17 : $L\omega = R\sqrt{\frac{m-1}{m}} = R\beta$

$$\frac{1}{C\omega} = \frac{R}{\sqrt{m-1}} = R\alpha$$

fig. 18 : $L\omega = \frac{R}{\sqrt{m(1-m)}} = R\gamma$

$$\frac{1}{C\omega} = R\sqrt{\frac{1-m}{m}} = R\delta$$

fig. 19 : $L\omega = R\sqrt{\frac{1-m}{m}} = R\delta$

$$\frac{1}{C\omega} = \frac{R}{\sqrt{m(1-m)}} = R\gamma$$

$\alpha\beta\gamma\delta$ étant donnés par les courbes. 20.
$\omega = 2\pi f$ est la pulsation de l'onde émise.
Dans ces formules, L est en henrys, C en farads, R en ohms.

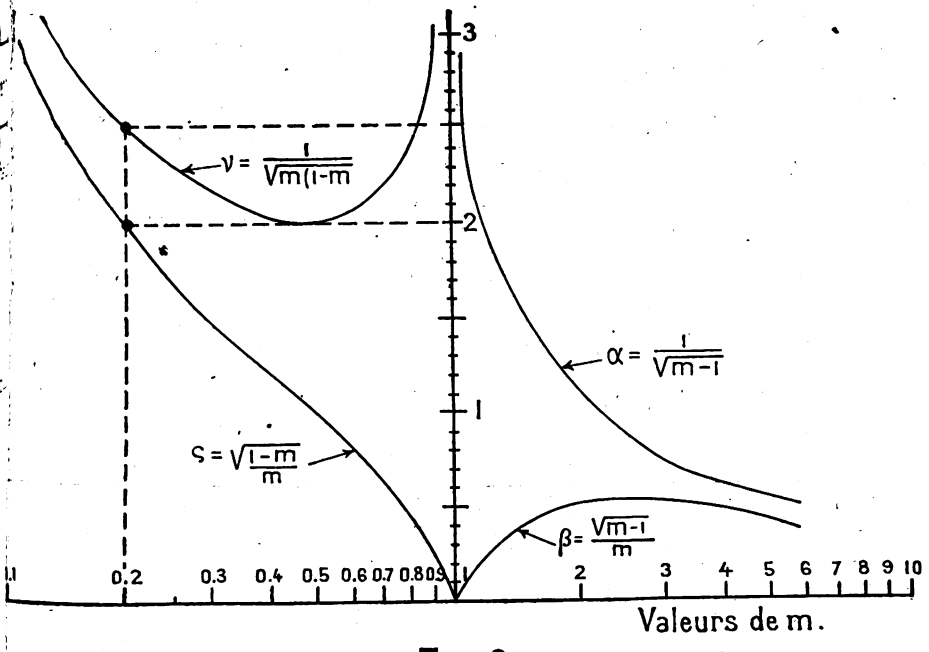


Fig. 20

Digitized by Google

Les valeurs L et C ainsi trouvées déterminent les valeurs totales de self et de capacité. Si la self est formée de deux selfs en série (et non couplées entre elles), chacune d'elles n'aura pour valeur que la moitié de la valeur L trouvée.

Si la capacité est formée de deux capacités en série, chaque capacité aura pour valeur, le double de la valeur trouvée pour C.

L'impédance caractéristique Z_o est donnée par :

$$Z_o = 276 \log. \frac{2D}{d} \text{ en ohms}$$

D étant la distance entre fils et d le diamètre des fils.

Quant à la résistance R de l'antenne, on peut la prendre égale à 100 ohms, si l'antenne vibre en demi-onde. Pour un doublet, cette résistance est un peu plus élevée. Mais on trouve toujours, en pratique, pour les antennes d'amateurs, que la résistance R est inférieure à l'impédance Z_o (à moins d'employer des fils de ligne très rapprochés). Le transformateur à utiliser sera donc un transformateur abaisseur.

Les schémas 18 et 19 sont utilisables. Mais, on remarquera que pour une variation donnée du rapport m, la variation de L est relativement grande avec le schéma 19, tandis qu'elle est faible avec le schéma 18. Pour la capacité, au contraire, la variation de C est plus grande avec le schéma 18 qu'avec le schéma 19.

Or, il est plus facile d'obtenir simplement une grande variation de capacité qu'une grande variation de self. Pour cette raison, nous adopterons le schéma 18 qui nous facilitera les réglages (1).

Le calcul ne donnera, en effet, qu'une première approximation et il faudra terminer les réglages sur place.

Le schéma général d'un transport de force par ligne sans ondes stationnaires est donné par la figure 21.

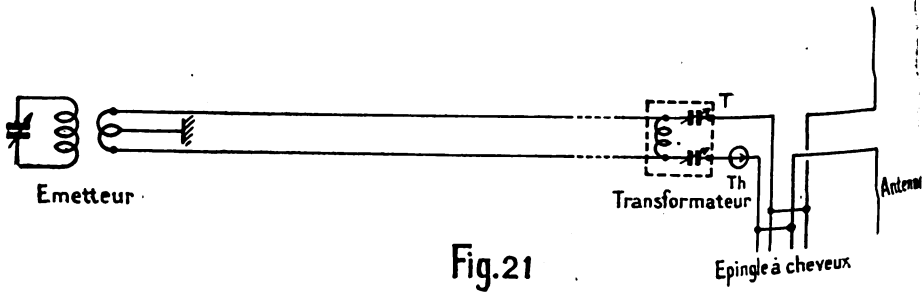


Fig. 21

(1) Le *Q.S.T.* américain de décembre 1927 a donné quelques conseils pour l'emploi du schéma 19. Pour les raisons indiquées plus haut, nous préférons le schéma 18.

Digitized by Google

Nous avons vu que l'impédance d'entrée de l'antenne ne se réduisait à une résistance pure que si elle était excitée en un ventre d'intensité.

Si la longueur de la descente est telle qu'il existe normalement en T un ventre d'intensité, l'épingle à cheveux ne sera pas nécessaire et pourra être supprimée. Mais s'il n'en est pas ainsi, il sera nécessaire de la conserver.

RÉGLAGES

Les réglages sont très simples.

La self L ayant une valeur voisine de la valeur calculée, on fait

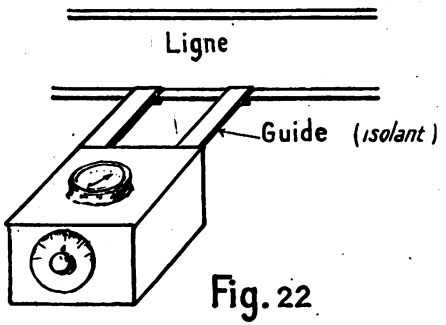
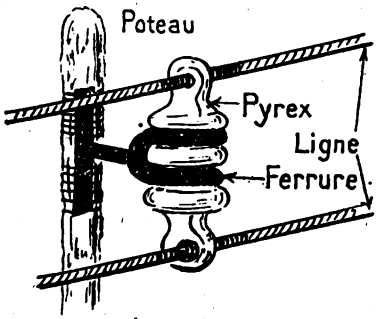


Fig. 22



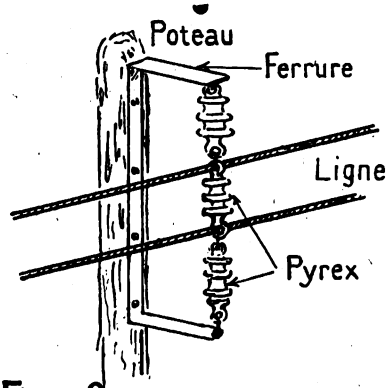


Fig. 23

varier simultanément la capacité des condensateurs C, de façon à faire dévier au maximum l'ampèremètre thermique T*h*. On vérifie alors que la ligne n'est plus le siège d'aucune onde stationnaire.

Digitized by Google

Il suffit, pour cela, de promener le long de la ligne, à une distance constante des fils, un ondemètre d'absorption muni d'un ampèremètre thermique et accordé sur l'onde émise (fig. 22). L'indication de l'ampèremètre thermique doit rester constante.

S'il n'en était pas ainsi, on recommencerait le réglage avec une autre valeur de L jusqu'à obtenir le résultat cherché.

APPLICATION — ALIMENTATION D'UNE ANTENNE ZEPPELIN FONCTIONNANT SUR 42 MÈTRES DE LONGUEUR D'ONDE

La ligne est montée sur des isolateurs Pyrex n° 1, maintenus à 1 m. 50 ou 2 mètres au-dessus du sol, à l'aide d'un des deux dispostifs de la fig. 23.

La distance entre fils est de 6 centimètres.

Le diamètre des fils est de 2 millimètres.

L'impédance caractéristique de la ligne est :

$$Z_0 = 276 \log. \frac{2 \times 60}{2} = 490 \text{ ohms}$$

La résistance R étant égale à 100 ohms (antenne demi-onde), le rapport m a pour valeur :

$$m = \frac{100}{490} = 0{,}204$$

D'où, en se reportant à la figure 20 :

$$\gamma = 2{,}5 \qquad \delta = 2$$

La fréquence correspondante à l'onde de 42 mètres est de 7.143 kilocycles par seconde.

La pulsation est donc :

$$\omega = 2\pi f = 4{,}5 \times 10^7$$

On trouve alors :

$$L = \frac{R}{\omega} \gamma = \frac{100 \times 2{,}5}{4{,}5 \times 10^7} = 5{,}55 \times 10^{-6} \text{ henry}$$

$$L = 5{,}55 \text{ microhenrys}$$

$$\frac{1}{C} = R \omega \delta = 100 \times 4{,}5 \times 2 \times 10^7 = 0{,}9 \times 10^{10}$$

$$C = \frac{1}{0{,}9 \times 10^{10}} = 1{,}11 \quad 10^{-10} \text{ farad}$$

$$C = 0{,}111 \text{ millièmes de microfarad.}$$

Comme il y a deux capacités en série, chacune d'elles devra valoir :

$$0{,}111 \times 2 = 0{,}222 \text{ millième de microfarad.}$$

Digitized by Google

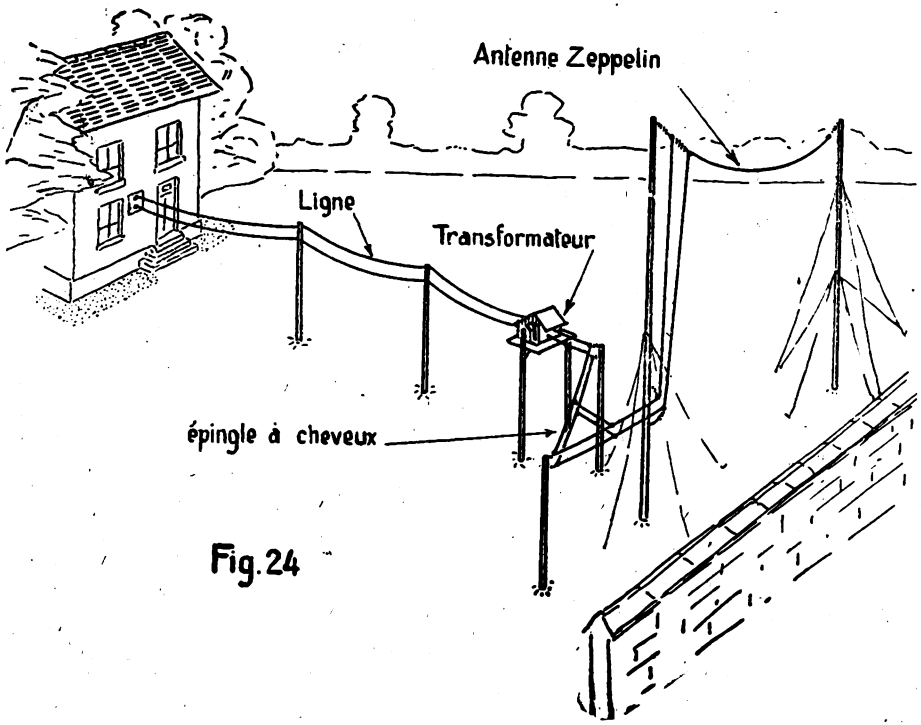


Fig. 24

Nous prendrons donc deux capacités de 0,25 millième de microfarad.

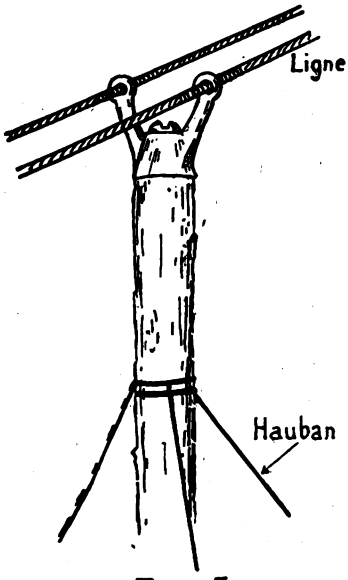


Fig. 25

Quant à la self L, elle pourra être formée par 13 spires de 6 centimètres de diamètre au pas de 6 millimètres ou par 1 spire du même diamètre au pas de 4 millimètres.

L'ensemble, accompagné de l'ampèremètre thermique T*h* sera disposé dans une boîte placée à la base de l'antenne.

L'allure générale du transport de force est représentée fig. 24.

Remarque.

Si l'on ne dispose pas d'isolateurs Pyrex, on peut tendre la ligne sur des isolateurs à oreilles, fixés à l'extrémité de potelets en bois, maintenus par un léger haubannage (fig. 25).

Digitized by Google

Ce mode de réalisation est très économique. Les deux fils sont distants de 3 centimètres environ. Les pertes par rayonnement sont donc extrêmement réduites.

Avec du fil de 20/10, l'impédance caractéristique de la ligne est voisine de 420 ohms.

Cela conduit à des condensateurs de 0,246 millième de microfarad et à une self inductance de 5,2 microhenry : les éléments du transformateur que nous venons de calculer peuvent encore être utilisés sans aucun changement.

R. AUBERT, *Ing. E.S.E.*

On dit que....

La vie industrielle dans toute sa fièvre fait partie de l'art, Hambourg ne nous a-t'il pas fait entendre, en musique, le bruit infernal d'une usine métallurgique.

Après Paris, les interdictions d'emploi de puissants haut-parleurs se généralisent dans la plupart de nos grandes villes de province. Est-ce par haine ou vraiment par besoin ? Que vont devenir les auditeurs de nos villes s'ils doivent subir les attaques des propriétaires pour leurs antennes et celles des municipalités pour leurs haut-parleurs ? (*du Radio*).

Des amateurs ont concouru afin de déterminer qu'elle était la plus petite puissance pratiquement utilisable en émission radiophonique. Le recordmann actuel utitise 5 watts mais on ne sait pas à quelle distance il est entendu. (*de Radio-Toulouse*).

Des télégrammes sont parvenus de Java, Tokio et Buenos-Aires confirmant que la station émettrice à ondes courtes projetées de Paris est infiniment supérieure comme qualité de reproduction et comme puissance de réception à toutes les stations actuellement en fonctionnement sur le globe.

De plus en plus fort, après la télévision qui malheureusement ne veut rien savoir pour fonctionner en Europe, les ingénieurs Américains seraient sur le point de mettre sur le marché des appareils de chauffage et d'éclairage fonctionnant sous une longueur d'onde de 10 mètres....

En URSS la peine est maintenant portée à 3 mois de prison pour les auditeurs qui n'auraient pas d'éclaré leur installation de réception. Bigre !...

Les essais se poursuivent, méthodiques, en vue de l'enregistrement des films parlés à l'aide de systèmes photo-électriques analogues à ceux utilisés en téléphotographie. On ne sait encore, devant la beauté des auditions que permet la reproduction électrique, s'il s'agira par ce procédé de remplacer l'orchestre, les morceaux étant adaptés aux scènes ou bien de faire parler les artistes. Cette deuxième solution est plutôt abandonnée du fait de remaniement obligé dans le jeu des artistes et la perte du qualificatif : l'art muet.

Mots d'enfants modernes : Papa ! si une bicyclette a deux roues, un tricycle en a trois ?
— Oui
— Alors, combien en a un kilocycle ? (*de Radio-Barcelona*).

Digitized by Google

LES LAMPES A ÉCRAN DE GRILLE

Théorie élémentaire

Quelques Applications

Avant-Propos

Un tube amplificateur à décharge électronique est bien déterminé par la connaissance des trois constantes fondamentales : ρ = résistance intérieure, S = pente du courant plaque, K = coefficient d'amplification.

Les lampes à écran de grille sont remarquables par les points suivants :

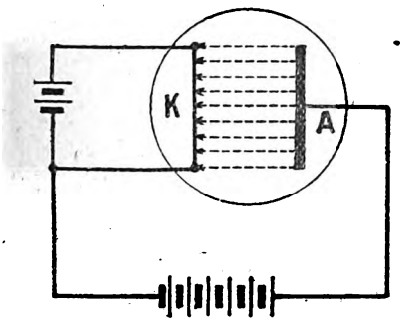


Fig.1

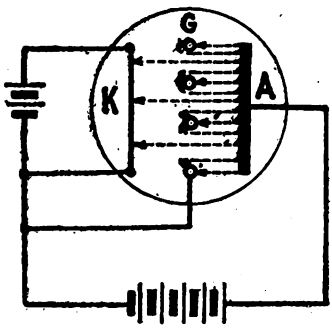


Fig.2

1° Résistance intérieure très élevée, 150.000 ohms et plus ;

2° Pente S de valeur améliorée (1 milliampère par volt) ;

3° Coefficient d'amplification K également très élevé, supérieur à 100 ;

4° Capacité grille-plaque réduite à une valeur pratiquement nulle.

Dès l'apparition de ces fameuses lampes, les amateurs ont été frappés par la grande valeur des divers coefficients de la lampe, particulièrement de ρ et de K. Mais comment ces valeurs extraordinaires ont-elles pu être obtenues avec des tensions anodiques courantes ? Quel est le principe de fonctionnement de ces lampes ? Autant de points d'interrogation auxquels nous nous proposons de répondre en langage ordinaire.

Résistance intérieure — Définition et Rôle — Extension aux Lampes à Ecran

Dans un tube à deux électrodes (redresseur) ou à trois électrodes (tube amplificateur), le courant plaque s'établit de la façon suivante : le filament étant porté à une température suffisante, appliquons une tension positive entre la cathode k et l'anode A, cette

Digitized by Google

dernière sera chargée positivement et la cathode négativement. Un grand nombre de lignes de force partant de la plaque aboutiront sur la surface active du filament, fig. 1. Si nous avons une grille de commande G, reliée au pôle négatif de la batterie de chauffage et interposée entre le filament et la plaque, cette grille, fig. 2, interceptera un certain nombre de lignes de force, mais l'allure du phénomène ne sera

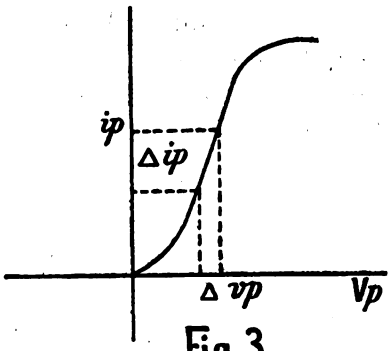


Fig.3

pas changée. Nous aurons toujours un certain nombre de lignes de force partant de la plaque et aboutissant sur les électrons répartis à la surface du filament. Ces lignes de force attirent les électrons, facilitent leur libération du filament et les entraînent sur la plaque. Le flux de ces électrons s'échappant ainsi du filament constitue le courant électronique filament-plaque. Si nous faisons varier la tension plaque à partir d'une valeur nulle, nous obtenons une courbe représentée en fig. 3. La présence d'une grille chargée négativement et placée entre le filament et la plaque a pour effet seulement de déplacer la courbe vers la droite, c'est-à-dire qu'il faut une tension plaque plus grande pour obtenir le même courant anodique. La résistance intérieure du tube ou résistance en courant alternatif est donnée par le rapport de l'accroissement de la tension plaque à l'accroissement correspondant

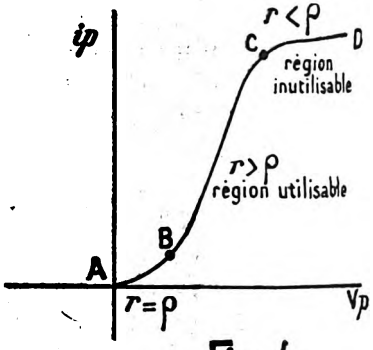


Fig.4

du courant électronique filament-plaque :

$$\rho = \frac{\Delta V_p}{\Delta i_p}$$

On prend des accroissements petits pour ne pas fausser les résultats et rester sur les parties rectilignes des caractéristiques. La résistance statique en courant continu de l'espace filament-plaque est donnée à chaque instant par la relation

$$r = \frac{V_p}{i_p}$$

qui n'est autre que l'application

Digitized by Google

de la loi d'Ohm.

Remarquons tout de suite que dans toutes les lampes à trois électrodes pour un chauffage normal et dans les parties utilisables des caractéristiques, la valeur de r est toujours plus grande ou au moins égale à celle de ρ fig. 4.

Au contraire, dans les lampes à écran de grille, c'est ρ qui est notablement plus élevé que r. C'est une caractéristique essentielle de ces dernières lampes.

pes à écran de grille, la production du courant électronique filament-plaque est entièrement différente. Nous avons toujours une cathode k, une anode A, une grille de commande G, mais en plus, un écran E, dont le rôle est considérable, fig. 5.

Cet écran est constitué par un grillage à mailles fines et rapprochées, interposé entre la grille de commande G et la plaque A. De la construction de l'écran à mailles serrées et de son interposition

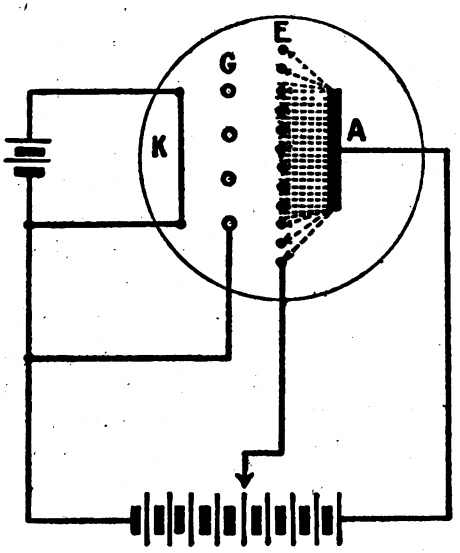


Fig. 5

Une autre remarque également importante sur laquelle nous insistons particulièrement est celle-ci : dans les lampes à trois électrodes, le courant plaque est uniquement dû, en dehors de la température de la cathode, aux lignes de force partant de l'anode et aboutissant sur la surface active de la cathode. Dans les lam-

entre G et A, il résulte que la presque totalité des lignes de force issues de l'anode seront interceptées par l'écran. Nous aurons donc une capacité grille-plaque excessivement faible. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce point, car ce qui nous intéresse pour le moment, c'est la capacité entre la surface active du filament et la

Digitized by Google

plaque. Or, si la capacité grille-plaque est faible *à fortiori*, la capacité entre la surface active du filament et la plaque est encore plus faible. Il ne faut pas, bien entendu, confondre cette dernière capacité avec la capacité filament-plaque qui est considérablement plus élevée que dans un triode ordinaire et due en grande partie à la capacité supplémentaire entre l'écran et la plaque.

En définitive, on peut donc considérer qu'aucune ligne de force partant de la plaque n'aboutit sur la surface active du filament.

La tension anodique ne peut donc seule, quelle que soit sa valeur, amorcer le courant filament-plaque.

Rôle de l'Ecran

L'écran joue un rôle extrêmement important sur le courant électronique, en plus de sa protection électrostatique naturelle entre l'anode et les autres électrodes. La plaque étant dans l'impossibilité absolue d' « aspirer » des électrons du filament, précisément à cause de l'écran, c'est à ce dernier qu'il incombe d'amorcer directement la décharge électronique qui va donner à la lampe son pouvoir merveilleux. A cet effet, l'écran est porté à un potentiel positif de valeur généralement égale à la moitié de la tension plaque. L'écran produit alors sur les électrons du filament une attraction analogue à celle exercée par la plaque dans les tubes à trois électrodes.

La vitesse des électrons libérés du filament s'accroît à peu près uniformément au fur et à mesure qu'ils se rapprochent de l'écran, comme la vitesse d'une masse quelconque abandonnée dans le vide à l'influence de la pesanteur : c'est le mouvement uniformément accéléré. On peut admettre, d'autre part, que le flux d'électrons se déplaçant du filament vers l'écran est uniformément réparti sur toute surface à égale distance du filament. Or, l'écran présente une multitude de perforations ou de vides entre mailles. La plus grande partie des électrons uniformément répartis arrivant vers l'écran avec une grande vitesse, et en raison précisément de cette vitesse qui leur donne une inertie considérable, ne sont pas déviés par les charges positives de l'écran et traversent les mailles de celui-ci.

Dès lors, sous l'influence de la tension plaque, plus élevée que celle de l'écran, et aussi en raison de leur vitesse acquise, les électrons continuent leur chemin en ligne droite jusque sur l'anode. On pourrait encore admettre que les lignes de force partant de l'anode favorisent le courant plaque au détriment du courant de l'écran en débordant légèrement sur la surface opposée de l'écran

Digitized by Google

auquel elles aboutissent par des courbes diverses, fig. 6.

D'autre part, l'inertie des électrons sous l'influence de la vitesse acquise, explique fort bien quelques particularités de fonctionnement des lampes à écran, notamment la présence d'un cou-

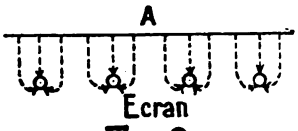


Fig.6

rant filament-plaque important en l'absence de tension positive sur la plaque, fig. 7.

Ainsi l'écran, véritable « excitateur » de la décharge électronique du tube, n'absorbe normalement qu'une quantité insignifiante d'électrons.

Résistance intérieure d'un Tube à Ecran de grille

Cette résistance intérieure est toujours définie par la limite du rapport de l'accroissement de la tension plaque sur l'accroissement correspondant du courant plaque $? = \frac{\Delta V_p}{\Delta i_p}$. On conçoit aisément, d'après ce que nous venons de dire, que le courant plaque soit beaucoup moins influencé par les variations de tension plaque dans les tubes à écran que dans les tubes à trois électrodes. En effet, l'accélération des électrons est due uniquement à la charge de l'écran, c'est pourquoi on appelle quelquefois aussi cette électrode grille accélératrice. La tension plaque n'agit sur les électrons que lorsque ceux-ci ont traversé l'écran. Une augmentation

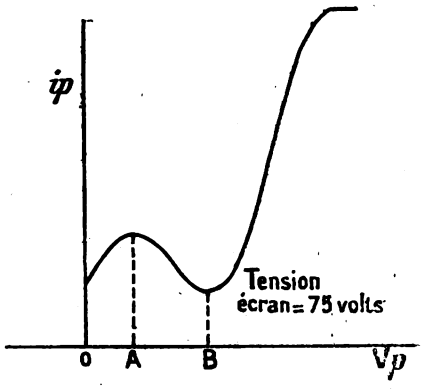


Fig.7

de la tension plaque leur donne évidemment dans cette région une accélération supplémentaire et une diminution de la tension plaque produit parallèlement un retardement dans leur mouvement. Mais cette action est tout à fait relative ; et nous insistons bien sur ce point : cette accélération supplémentaire ou ce retardement aura d'autant moins d'influence sur le courant plaque que la vitesse des électrons au moment où ils traversent l'écran est plus considérable. En second lieu, cette action est encore d'autant plus faible que la distance sur-

Digitized by Google

laquelle elle s'exerce est plus faible, c'est-à-dire d'autant plus réduite que la distance écran-plaque est plus petite.

Nous avons donc plusieurs moyens d'augmenter la résistance intérieure du tube ou l'indépendance du courant plaque vis-à-vis des variations de tension plaque : on peut augmenter la résistance intérieure du tube en augmentant la vitesse des électrons au moment de leur passage à travers l'écran par une augmentation de la tension de l'écran et parallèlement de l'anode ; on est vite limité dans cette voie par les tensions d'écran et de plaque exigées. On peut encore augmenter ρ en augmentant le parcours des électrons entre le filament et l'écran. La vitesse des électrons au voisinage de l'écran est ainsi accrue par suite de l'augmentation de leur parcours. Ceci a pour effet de diminuer également la pente de la courbe du courant plaque en fonction de la tension de la grille de commande et par conséquent de réduire l'efficacité du tube. Enfin, une diminution de la distance entre l'écran et la plaque augmente la résistance intérieure du tube, mais aussi la capacité filament-plaque. Ces considérations expliquent comment on peut avoir une résistance statique ou en courant continu filament-plaque faible, alors que la résistance intérieure en courant alternatif est relativement très élevée. Pour concilier les avantages et les inconvénients dus aux différentes dispositions des électrodes d'un tube à écran, distance écran-plaque, distance filament-écran, etc..., chaque constructeur tient compte des difficultés mécaniques de construction et des montages d'utilisation désirés, pour obtenir le rendement maximum avec le prix de revient le meilleur et la tension anodique la plus faible possible.

Un phénomène est pourtant susceptible de modifier considérablement le fonctionnement de ces tubes : c'est l'émission secondaire.

On sait en quoi consiste ce phénomène : lorsqu'un électron frappe une électrode, si sa vitesse au moment du choc est suffisamment élevée, des électrons dits « secondaires » peuvent être rejetés hors de l'électrode bombardée et attirés par les autres électrodes, ou simplement projetés sur elles. Cette émission secondaire peut produire des effets nuisibles dans le fonctionnement de la lampe et doit être de ce fait éliminée systématiquement. Ceci est obtenu par l'emploi d'électrodes rugueuses ou par l'interposition, dans certains genres de tubes, d'une grille supplémentaire entre la grille accélératrice et l'anode et reliée, par exemple, au négatif de la batterie de chauffage de manière à exercer un effet de répulsion sur les électrons secondaires issus de la plaque. Du reste, la valeur de la tension plaque, double de celle de l'écran, empêche, dans une certaine me-

Digitized by Google

sure, les électrons secondaires de quitter l'anode ou tout au moins leur fait rebrousser chemin avant qu'ils n'aient atteint l'écran. Cet effet est confirmé par la pente négative du courant plaque pour une tension anodique faible ; ainsi, dans une certaine partie de la courbe du courant plaque en fonction de la tension plaque, comprise entre A et B, fig. 7, une augmentation de la tension anodique produit une diminution du courant plaque. Dans cette région, il suffirait de tensions convenables de l'écran pour que le courant électronique dû aux électrons secondaires quittant la plaque soit supérieur au courant électronique direct dû aux électrons issus du filament et bombardant la plaque. Nous pourrions même, dans ces conditions, obtenir un fonctionnement analogue à celui obtenu avec les dynatrons à résistance négative.

Conséquences d'une Résistance intérieure élevée

Nous pourrons donc utiliser avantageusement dans le circuit plaque des résonateurs très peu amortis, puisque l'amortissement dû à la résistance intérieure du tube sera elle-même très réduite. Les circuits accordés de plaque pourront être choisis d'impédance égale, par exemple, à la résistance intérieure du tube, afin d'avoir le maximum de rendement.

Nous avons déjà vu que, seule, la résistance intérieure des tubes à écran est très élevée, la résistance statique conservant une valeur à peu près normale. Par suite seuls les circuits ayant une impédance nulle pour le courant continu, seront susceptibles d'utiliser au mieux la valeur élevée de ρ. Tel n'est point le cas des montages à résistances insérées dans le circuit plaque. Pour avoir une amplification élevée, il faudrait, dans ce cas, utiliser des résistances ohmiques très élevées. Or, une résistance élevée réduirait considérablement la tension appliquée à la plaque en raison de la faible résistance statique du tube. Il serait alors nécessaire d'utiliser des tensions plaques de valeur disproportionnée avec les résultats obtenus.

(A suivre).

L. G. VEYSSIÈRE.

Digitized by Google

UN RÉCEPTEUR d'Ondes courtes à Amplification en Haute Fréquence

L'amplification des O. C. en H. F. était jusqu'alors réputée impossible. Elle l'était en fait d'ailleurs et, où l'amplificateur refusait de fonctionner ou s'il marchait il n'apportait aucune amplification.

Aujourd'hui les choses ont changé de face et le dispositif que nous allons décrire amplifie réellement les très hautes fréquences des bandes utilisées par les amateurs.

Lorsque nous avons construit cet étage de H. F. que nous avons purement et simplement adapté au devant de notre Schnell sans aucune modification, nous avons eu la joie de voir le cadran de notre appareil se peupler d'emissions qui n'étaient pas normalement audibles auparavant et d'entendre les autres avec une intensité extraordinaire.

Toutefois nous devons mettre en garde les amateurs contre un emballement excessif. L'appareil fonctionne et amplifie indiscutablement très bien mais il est nécessaire pour cela de suivre point par point les caractéristiques données plus loin. Dans cette construction nous ne nous sommes pas bornés en effet à monter quelques pièces n'importe comment mais au contraire nous avons cherché à tirer le meilleur parti possible des éléments choisis. Notre premier ampli monté en une heure dans une vieille boîte d'emballage a fonctionné du premier coup, le second, fruit d'une journée de travail très soigné et au surplus blindé fonctionnait mais ne donnait aucune amplification. Le troisième enfin, celui que nous décrivons marche également bien mais le blindage a dû en être proscrit.

Je ne saurais être superflu de rappeler encore une fois que si l'on veut obtenir un succès dans la construction de cet amplificateur il est nécessaire de réduire les pertes à leur minimum. Les ondes de grandes fréquences fuient par tous les côtés avec une inconcevable facilité, leur barrer la route le plus possible doit être notre objectif principal. Il est donc nécessaire

1° De réduire le montage à l'état squelettique en supprimant tout ce qui n'est pas d'une utilité absolue.

2° D'employer le moins possible d'isolant.

3° De réduire les connexions au strict minimum en *nombre et en longueur*.

Nous verrons un peu plus loin comment arriver à ces résultats.

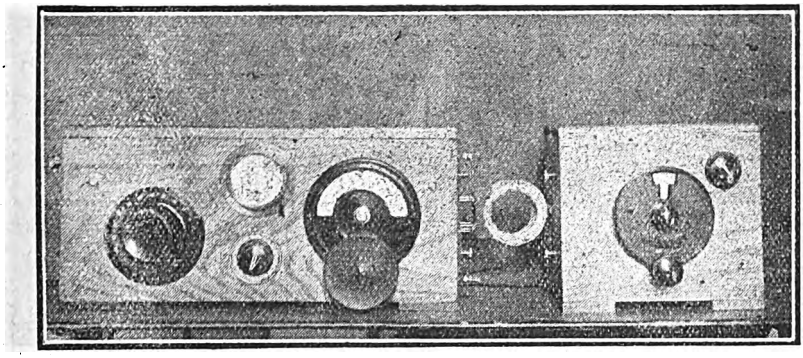
L'appareil comprend deux parties distinctes et indépendantes : d'abord un Schnell classique, enfin un amplificateur haute fréquence.

Bien que le Schnell soit connu de tous les lecteurs de cette revue

Digitized by Google

nous donnerons quand même rapidement les caractéristique du nôtre car nous estimons qu'il est d'un rendement maximum, opinion qui n'est pas simple présomption mais repose sur ce fait que mis en parallèle avec d'autres appareils de même type, il s'est toujours révélé très supérieur à ceux-ci.

Le schéma étant de notoriété publique il est inutile d'insister. Nous le donnons simplement à titre documentaire et pour montrer l'accouplement de l'ensemble.



L'ensemble

Le fait sur lequel nous insisterons particulièrement est la capacité des condensateurs variables CV1 et CV2 de l'ampli et du Schnell. Nous considérons que cette capacité doit être au maximum de 0,12/1000, maximum qui sous *aucun prétexte* ne doit être dépassé. Cette capacité n'étant pas courante dans le commerce on prendra un condensateur de 0,25/1000 auquel on enlèvera la moitié plus une des lames fixes. Des cales rattrapperont l'épaisseur. En outre, il est non moins indispensable que les condensateurs ne comportent pas de démultiplicateur quel qu'il soit sous peine de provoquer en OC des bruits entravant irrémédiablement tout réglage. La démultiplication étant toutefois indispensable, on emploiera des cadrans démultiplicateurs à plateaux dentés. On pourra même munir le CV2, comme nous l'avons fait (voir photo), d'un très gros bouton permettant un réglage plus lent encore et, partant, plus souple et plus précis. Moyennant l'observation de ces précautions, les réglages seront faciles, sinon on sautera par dessus les émissions sans les soupçonner et un correspondant vous répondra et s'épuisera en vains appels sans que vous parveniez à l'entendre.

Les dimensions des ébénisteries — si l'on peut user de ce terme pour désigner nos modestes coffrets — sont de 40 de long, 18 de large et 18 de haut pour le Schnell : 21 de long, 18 de large et 18 de haut pour l'amplificateur, dimensions prises extérieurement et exprimées en centimètres. Ainsi les organes divers ne sont pas trop

Digitized by Google

entassés les uns sur les autres, le fonctionnement est sûr et stable.

Arrivons-en maintenant avant toute autre explication à la façon dont nous avons évité les pertes en haute fréquence.

Pour la détectrice d'abord cela est relativement simple. Il n'y a qu'un circuit important parcouru par la H.F. : le circuit filament donc serré la lampe par la partie isolante du culot, entre une sorte d'étau formé par deux mâchoires de bois dont l'une est fixée sur le fond du coffret et dont l'autre, mobile, permet le serrage. Les fils de connexion arrivent directement aux broches des lampes par de petites douilles sur lesquelles ils ont été soudés.

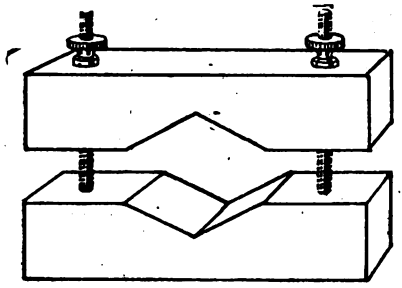


Fig.1

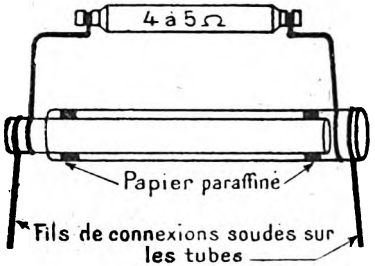


Fig.2

grille. Il n'est donc pas très malaisé de l'établir correctement. Il suffira de mettre la self sur le côté du cadre : le C.V. 2 se trouvant tout près et la lampe immédiatement derrière les connexions auront ainsi une longueur minima. L'étude des photos renseignera d'ailleurs sur ce chef.

En ce qui concerne les lampes, nous avons purement et simplement supprimé les supports, les capacités parasites dans cette partie sont diminuées et l'isolant étant remplacé par l'air les pertes sont égalemement minimes. Nous avons

Ce genre de supports qui a pour lui tous les avantages présente un seul inconvénient : la lenteur relative du changement de lampe. Néanmoins, ses qualités sont telles qu'il ne faut pas hésiter à l'adopter (Fig. 1).

Le condensateur de détection est également spécial et *à air*. Il se compose de deux tubes de laiton coulissant l'un dans l'autre et dont la longueur totale est de 9 centimètres, le diamètre du tube extérieur étant de 12 millimètres. Le plus petit bien entendu est d'un diamètre tel qu'il ne laisse entre

Digitized by Google

lui et celui dans lequel il rentre qu'un intervalle de quelques dixièmes de millimètres. La régularité de l'écartement est obtenu à l'aide d'une bague de papier paraffiné de 4 à 5 millimètres de large en haut et en bas du petit tube. De la sorte on a un condensateur à air avec un minimum d'isolant. Une résistance de 4 mégohms shunte l'ensemble. Les tubes précités provenaient d'un vieux pied d'appareil photographique (Fig. 2).

Pour l'amplificateur la question est un peu plus ardue à résoudre. Là, en effet, la presque totalité des circuits est parcourue par les oscillations H. F. et, nous le répétons, il s'agit de faire un amplificateur qui amplifie et non point qui transmette tel quel le courant d'antenne. Pour cela nous avons employé le support de lampe décrit plus haut et l'avons, comme dans le Schnell, placé immédiatement à l'arrière de CV1 puis nous avons réuni par deux connexions les bornes du CV1 à la grille d'une part et d'autre part au filament de la lampe coté — 4. Nous avons ensuite soudé dessus la self S1 évitant ainsi et des connexions et un support pour cette self (Fig. 3).

Rien de spécial pour le circuit de plaque comprenant la self P. La lampe étant couchée dans la boîte, la borne du sommet qui correspond à la plaque se trouvera très près de la paroi du coffret, donc la connexion aura le minimum de longueur. L'écran sera réuni à une tension égale à 1/2 environ de la tension plaque totale de cette lampe pour laquelle nous recommandons 120 à 150 volts environ.

Une remarque pour les condensateurs variables: le rotor doit

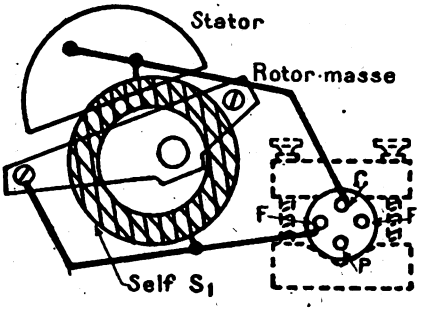


Fig. 3

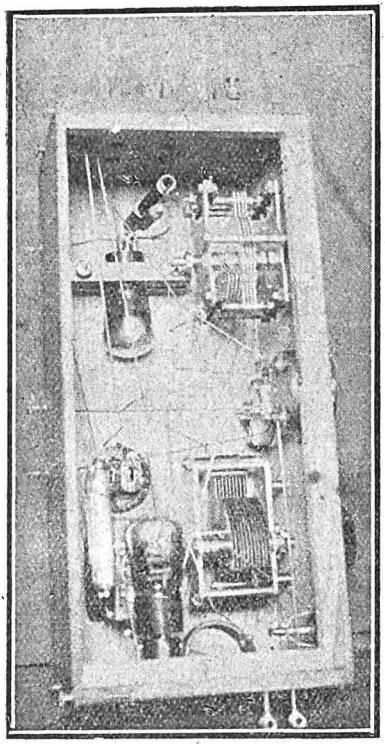
toujours être au filament et le Stator à la grille des lampes et non vice-versa. Faute d'observer cette précaution l'approche de la main sera sensible et les réglages à peu près impossibles.

Pour la réaction il faudra prendre un bon condensateur de 0,5/1000 à grand écartement de lames et non un condensateur bon marché à lames très rapprochées; un contact entre les lames fixes et les lames mobiles met en effet la batterie de plaque en court-circuit.

Il nous reste enfin à parler des selfs. Toutes les nôtres sont en fond de panier et ont été bobinées avec du fil de 10/10, 2 couches coton sur un mandrin à 15 rayons constitué par un disque en bois de 5 centimètres de diamètre sur lequel sont disposées à intervalles régulier 15 petites baguettes de bois. Les baguettes qui proviennent d'ailleurs de vieilles aiguilles à tricoter en bois d'environ 4 m/m de diamètre sont plantées dans le

Digitized by Google

mandrin, une fois la self bobinée les baguettes sont retirées, la self démoulée et un fil de lin assez fort est passé à l'intersection des fils



Le montage du Schnell

pour les empêcher de se déformer. On monte ensuite la self sur une petite monture d'ébonite avec deux broches de 3 m/m. Nous avons adopté un espacement uniforme de 32 m/m entre les broches pour toutes nos selfs, elles sont donc ainsi interchangeables et les pertes par capacité avec cet espacement sont pratiquement nulles. Ces selfs d'un encombrement réduit se sont révélées excellentes à l'usage très pratiques et absolument comparables aux selfs en fil nu bobinées en hélice dans l'air qui sont, elles, très encombrantes.

Le nombre de Spires à donner est le suivant :

Self A 3 à 4 Spires. A1 4 Spires.
S1 et S2 8 Spires.
P 12 à 14 Spires.
Ré 6 à 8 Spires.

Si l'amplificateur HF est en service la bobine Ré doit être plus forte. Deux seules déterminent la gamme à couvrir S1 et S2. En leur donnant 8 Spires on ira avec CV1 et CV2 de 0,12/1000 de 20 à 80 mètres. Rien n'empêche d'ailleurs de monter plus haut et notre Schnell donne aussi bien Radio-Paris que les amateurs sur 45 m et — mesure de sa bonne réalisation — il sélectionne Radio-Paris et Daventry sur une antenne formidable de 150 m de long et 25 m de haut alors que la self d'antenne est couplée serré avec S2.

Quant à l'amplificateur HF il ne faut pas lui demander de donner autre chose que la gamme 20-80 m. Si on le monte à self interchangeable, il n'amplifiera plus les OC.

Enfin le couplage des diverses selfs est fixe. Les distances sont les suivantes :

Entre A et S1 1,5 cm.
« A1 et S2 4 cm.
S2 et Ré

Enfin la self P se loge entre A1 et S2 exactement entre les deux. De cette façon on peut en reportant le fil d'antenne sur A ou sur A1 utiliser soit la totalité de l'appareil soit le Schnell seul et cela sans autre manœuvre. Le rotor de

Digitized by Google

CV2 est à la terre comme on le voit sur le schéma. Pour CV1 il s'y trouve par la connexion filament.

La détection reste par condensateur shunté. Lorsqu'il y a amplification HF il serait logique de reporter au + 4 v la résistance de détection. Nous ne l'avons pas fait volontairement pour que le Schnell reste absolument indépendant et puisse fonctionner sans le secours de l'amplificateur. L'appareil ainsi conçu répond beaucoup mieux à l'esprit des amateurs et à leurs besoins.

MISE AU POINT ET RÉGLAGES

Si nos lecteurs veulent bien se conformer dans la construction de cet appareil, strictement aux indications données ici ils obtiendront certainement un fonctionnement satisfaisant dès le début. Il restera ensuite à procéder aux petites retouches qui donnent à une construction sa réelle valeur. Notre article, d'ailleurs, ne s'adresse qu'à des amateurs déjà experts en la matière, ayant une grande habitude des montages classiques et

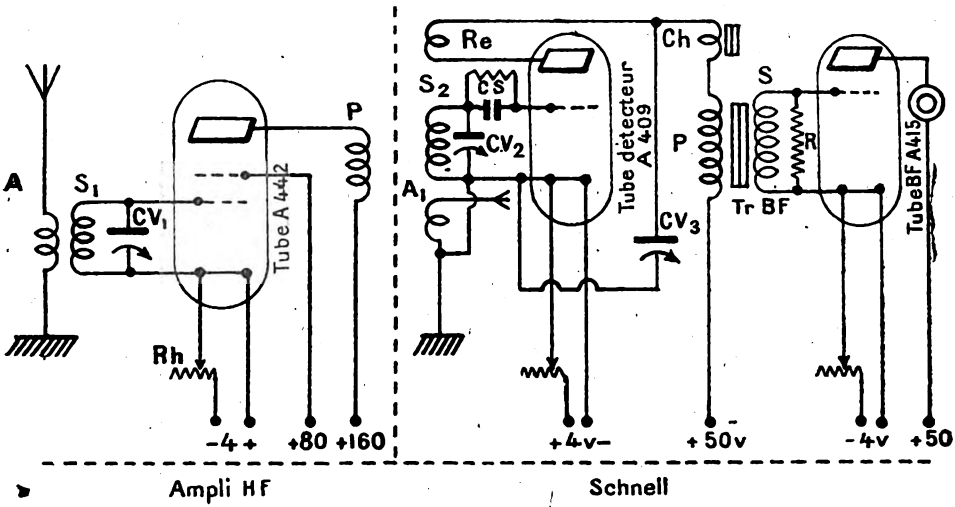
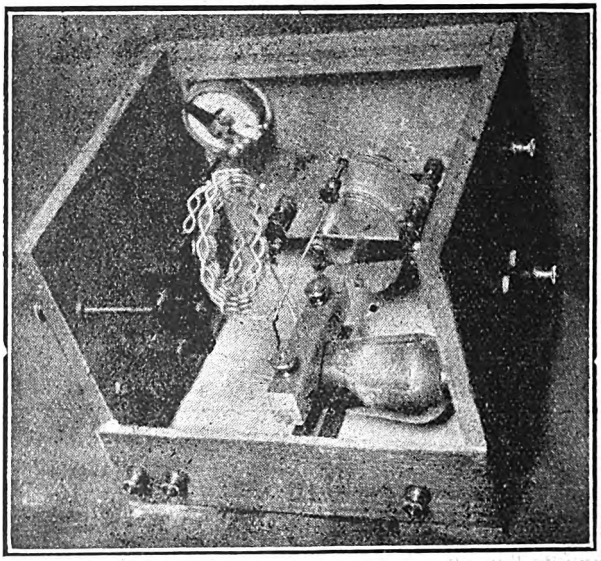


Fig. 4

A Self antenne de l'ampli.
S1 Self secondaire de l'ampli avec son condensateur d'accord CV1.
P Bobine de plaque.
P2 Bobine secondaire du Schnell avec son condensateur d'accord CV2.
A1 Bobine d'antenne du Schnell.
R Bobine de réaction.
CV3 Condensateur de réaction.
C3 Groupe détecteur.
C10 Bobine de choc, facultative, améliore l'accrochage.
TrBF Transfo basse fréquence 1/5, le secondaire est shunté par une résistance R de valeur élevée 500.000 ohms à 1 mégohm.

Digitized by Google

connaissant bien les lampes et leurs caprices. Nous n'avons donc aucun conseil à leur donner pour tirer de l'ensemble le meilleur rendement. Nous insistons toutefois pour qu'ils utilisent d'excellentes lampes. Le montage peut évidemment fonctionner avec n'importe quels tubes à vide pourvu qu'ils soient bons. Nos essais ont été faits, nous devons cependant le signaler, avec des tubes A442 en HF, A409 à la détection et A415 à l'amplification HF.



Ampli HF, vue intérieure

Une seule remarque : l'accrochage doit être net, même si l'ampli BF est utilisé. S'il ne l'est pas c'est que la valeur de la bobine Ré n'est pas convenable et cette valeur demande à être plus élevée s'il y a déjà amplification en HF.

A l'accrochage si un grognement persistant se manifeste on s'en rendra maître en shuntant par 300000 ohms environ le secondaire du transfo BF ; cela diminue très légèrement l'amplification mais, si la résistance est assez élevée, la diminution sera faible et le souffle de BF sera très fortement atténué et la réception clarifiée de ce fait.

Enfin nous ne prétendons pas donner à nos lecteurs un montage parfait, bien des améliorations pourront par la suite y être apportées et nous en informerons les amateurs s'il nous semble être utile de le faire. Le blindage total et efficace notamment a dû être abandonné par nous pour le bloc HF mais cet abandon n'est certes pas définitif et nous tenterons de nouveaux essais.

Et maintenant, qu'est-on en droit d'attendre d'un tel appareil ? Du Schnell seul on obtiendra ce que donne une bonne détectrice à réaction bien construite c'est-à-dire sur des ondes de l'ordre de 20-40 m, la réception des amateurs du monde entier. Quant à l'intérêt de l'amplificateur HF il sera évident

Digitized by Google

à quiconque lorsque nous aurons dit que les signaux reçus R5 sur le Schnell seul portent R7-8 avec l'amplificateur avant détection. Et ce qui est vrai pour les signaux reçus « accroché ». C'est bien plus encore pour la téléphonie reçue en « décroché ». Là le gain est beaucoup plus sensible et l'on pourra suivre sans peine des paroles incompréhensibles avec Schnell seul.

Reste la question des réglages. Ceux qui ont l'habitude de travailler sur OC avec une détectrice réactive dans laquelle il n'y a qu'un seul circuit à accorder se demanderont, étant donné l'acuité de l'accord, comment, lorsqu'il y a deux circuits à accorder, il est possible d'y parvenir. Nous-mêmes étions quelque peu anxieux lors de nos premiers essais et nous nous figurions que, si l'appareil marchait, il nous permettrait bien de recevoir amplifiées des émissions déjà repérées mais qu'il nous serait impossible avec lui de faire de l'exploration. L'expérience a infirmé cette crainte et montré qu'elle était sans fondement. Certes les réglages sont plus compliqués que sur une détectrice et nullement à la portée d'un débutant mais ils sont cependant avec un peu d'habitude rapides et sûrs. Nous ne conseillons pas cependant de se servir de la HF pour l'exploration parce que l'on peut parfaitement passer sur l'émission cherchée sans la découvrir mais d'user, à cette fin, du seul Schnell, la lampe à écran de grille étant éteinte et l'antenne sur la self A1. L'émission découverte on reporte l'antenne sur A et on allume la lampe de l'ampli HF puis on accorde le circuit oscillant. Une légère retouche de CV2 est quelquefois nécessaire.

Nous ne saurions trop vivement insister sur l'utilité que présente un milliampèremètre o à 3 millis inséré dans le circuit plaque de la détectrice. Cet appareil simplifiera étrangement les réglages car au moment de l'accord parfait entre les circuits oscillants primaire et secondaire, l'aiguille par une pointe renseignera sur la valeur de cet accord. En outre si CV1 et CV2 ont la même capacité et si les selfs S1 et S2 sont identiques et les cadrans démultiplicateurs semblables, les graduations correspondront à peu de chose près et les réglages deviendront un jeu après quelques jours d'accoutumance.

Nous espérons, par les explications qui précèdent, rendre service aux amateurs en leur mettant en mains un appareil qui facilitera grandement leurs relations par T. S. F. et accroitra la sécurité du trafic de leur station.

P. Blanchon.

TOUTES LES PIÈCES
POUR RÉALISER CE MONTAGE
SONT EN VENTE AUX :
ÉTS RADIO-SOURCE 82, AVENUE PARMENTIER **PARIS (XI)**
DEVIS SUR DEMANDE

Digitized by Google

REDRESSEURS AU TANTALE

Dans l'étude théorique que nous avons faite sur les soupapes au Tantale, un des résultats les plus importants à connaître était la valeur du courant moyen débité par la soupape en fonction de la tension alternative efficace appliquée à ses bornes ; autrement dit, quelle différence de potentiel efficace faudra-t-il obtenir au secondaire du transformateur pour charger une batterie d'accu de V' volts avec une intensité de I' ampères ?

Au cours de ces essais, nous avons été amenés à faire la constatation suivante qui est très importante : La valeur de la tension indiquée par le voltmètre thérorique, dans le cas où on ne redresse qu'une alternance, n'indique pas la tension efficace en charge aux bornes du transfo, mais bien une valeur intermédiaire entre celle-ci et la tension efficace à vide, puisque pendant plus de la moitié du temps, le transfo ne débite qu'à travers le voltmètre. Un transformateur ayant une forte chute de tension en charge pourrait donner un courant moyen redressé plus faible qu'un autre transformateur ayant une chute de tension moins forte et cependant un voltmètre thermique placé aux bornes du premier pourrait indiquer pendant la charge une tension efficace plus élevée qu'aux bornes du second. C'est ce qui est arrivé personnellement avec 2 transformateurs dont l'un calculé pour

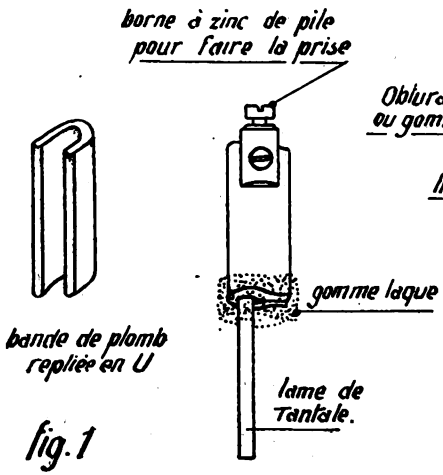


fig. 1
Type de prise simplifiée

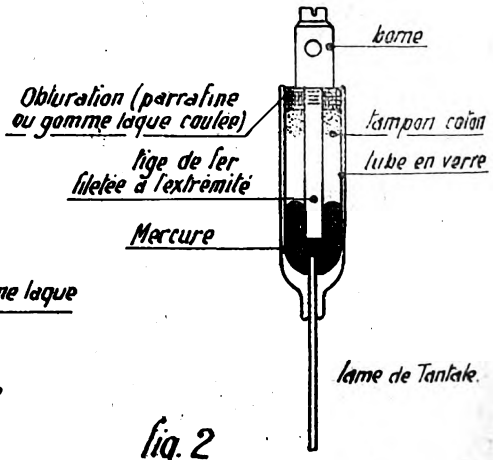


fig. 2
Electrode active montée à l'extrémité d'un tube de verre.

Digitized by Google

donner 22 volts, et les donnant à vide, n'indiquait plus que 17 volts en chargeant une batterie de 6 volts sous 0,6 ampère moyen, alors qu'un transfo de 12 volts de bonne qualité avec la même soupape chargeait la batterie avec une intensité moyenne de 0,9 ampère. Le calcul de la tension efficace pendant l'alternance de charge pour le premier transformateur nous a indiqué que celle-ci ne dépassait pas 10 volts. Il est encore inutile de vous donner les résultats exacts obtenus dans cette étude de la valeur du courant moyen débité par un modèle de soupape, ce qu'il importe de savoir, c'est que l'intensité moyenne est une fonction croissante presque émeraire de la tension efficace en charge aux bornes du transformateur.

Il peut être intéressant de remarquer qu'une soupape se comporte comme un condensateur électrolytique, donc de très forte capacité (quelques microfarads) toutes les fois que le sens du courant est tel que la soupape s'oppose à son passage.

Nous avons regretté de ne pouvoir faire une étude de l'élément Tantale-Plomb à l'oscillographe, mais une photographie d'enregistrement ainsi obtenu montre bien en courant alternatif le redressement intégral de cette soupape sous la réserve faite antérieurement de ne pas dépasser le potentiel critique et le respect presque absolu de la forme de chaque alternance de même sens.

RÉALISATION DES SOUPAPES

La Tantale utilisé dans les soupapes électrolytiques est un métal blanc ayant l'apparence de l'argent, il fond à température très élevée et jouit de la propriété de se souder au verre, il a malheureusement le défaut de devenir très cassant lorsqu'il a été chauffé à blanc, et d'être réfractaire à la soudure à l'étain. Il est, d'autre part relativement rare et surtout d'une métallurgie difficile, c'est ce qui explique son prix assez élevé.

Le principal obstacle dans la réalisation d'une soupape se trouve dans la difficulté que l'on a d'obtenir de bons contacts entre la lame de Tantale et le fil qui la relie au circuit extérieur si la jonction se trouve à proximité de l électrolyte, ce que l'on cherche naturellement à faire, étant donné le prix du Tantale.

Nous avions commencé à réunir la lame au circuit extérieur par l'intermédiaire d'une pince à jonction en cuivre ; au bout de 24 heures de fonctionnement, celle-ci était presque entièrement rongée par l'acide de l'électrolyte qui était projeté sur la pince par la crevaison des bulles de gaz provenant de l'électrolyse du bain. L'adjonction d'une couche de 5 millimètres d'huile de paraffine à la surface du bain ne fit que diminuer le mal sans le supprimer entièrement.

Digitized by Google

Une solution du problème qui a l'avantage de la simplicité consiste à sortir la lame de Tantale dans une bande de plomb repliée en U et martelée (fig. 1), et à noyer la jonction dans de la gomme laque fondue. Cette solution qui a été pendant longtemps adoptée pour notre redresseur a un défaut qui réside dans le fait que le Plomb à son contact avec le Tantale, s'il n'est pas très soigneusement mis à l'abri de l'acide par la protection en gomme laque s'oxyde en prenant une couleur brunâtre, ce qui donne à la jonction une résistance électrique assez forte qui se traduit pas un échauffement anormal et très sensible de la liaison plomb-Tantale pendant le fonctionnement de la soupape. Un moyen plus sûr de réaliser une bonne liaison consisterait à utiliser une lame de Tantale d'une longueur suffisante pour que le contact s'établisse à grande distance de la surface de l'électrolyte, mais ce serait très onéreux, c'est pourquoi nous ne saurions trop conseiller pour obtenir un contact parfait à l'abri de toute oxydation de le réaliser dans une huile neutre, huile de paraffine, huile de vaseline, ou même huile de graissage pour auto.

La figure 2 montre la manière de faire un bon contact, mais dont la réalisation est très délicate. Elle se fait avec un tube de verre à l'extrémité duquel on soudera au chalumeau la lame de Tantale. en prenant bien garde de ne pas trop chauffer la lame de Tantale que l'on protégera par exemple en l'introduisant dans une pomme de terre, suivant le procédé bien connu, et dont on laissera seule dépasser l'extrémité à souder dans le verre. La soudure effectuée, on la refroidira très lentement à l'abri des courants d'air et au besoin dans du coton pour éviter que le tube de verre ne se fèle. On mettra au fond du tube quelques gouttes de Mercure, dans lequel on plongera une tige de fer dont l'extrémité dépassant hors du tube sera filetée. On tassera légèrement un peu de coton à 1 centimètre environ du haut du tube et on coulera jusqu'aux bords de la gomme laque ou de la paraffine fondue ; lorsque celle-ci sera refroidie, la tige de fer sera bien liée au tube de verre et on pourra visser une borne sur l'extrémité filetée de la tige.

La figure 3 montre clairement la réalisation d'un élément de soupape utilisant pour la lame de Tantale une jonction dans l'huile, c'est celle que nous recommandons comme la plus sûre, le seul reproche qu'on puisse lui faire est qu'une certaine longueur de Tantale n'est pas utilisée au redressement. Dans le but de réduire cette longueur, on adoptera de préférence pour la soupape un récipient à bords droits et minces de façon que le bac contenant l'huile lui soit le plus voisin possible. La partie supérieure du bac aura été avantageusement paraf-

Digitized by Google

finée au préalable, car l'acide sulfurique a toujours tendance à monter par capillarité.

Si la tension à redresser est supérieure à la tension critique, il faudra plusieurs soupapes en série, on pourra réunir directement le Plomb au Tantale dans des vases remplis d'huile suivant le croquis de la figure 4.

Le plomb formant l'électrode neutre sera en métal le plus pur possible, il pourra être en fil, en tube ou en lame, peu importe ; nous avons cependant obtenu de bons résultats avec des lames découpées dans de la feuille de plomb de 2 mm. d'épaisseur utilisée par les couvreurs. Etant donné le prix relativement faible de cet élément, on pourra faire la prise sur le plomb à bonne distance de la surface de l'électrolyte, celle-ci se fera soit à l'air libre, soit encore d'une façon plus avantageuse dans un bain d'huile. La surface de plomb immergée sera notablement supérieure à celle du Tantale. Les dimensions à donner à l'électrode de Tantale dépendent dans une certaine mesure de l'intensité du courant redressé que l'on voudra obtenir. D'une façon générale, une lame de 2 mm. de large plongeant de 4 à 5 cm. de l'électrolyte suffira pour laisser passer un courant de 1 ampère et même plus.

L'élément critique limitant l'intensité traversant la soupape sera l'échauffement exagéré de l'électrolyte. Un bac de verre mal ven-

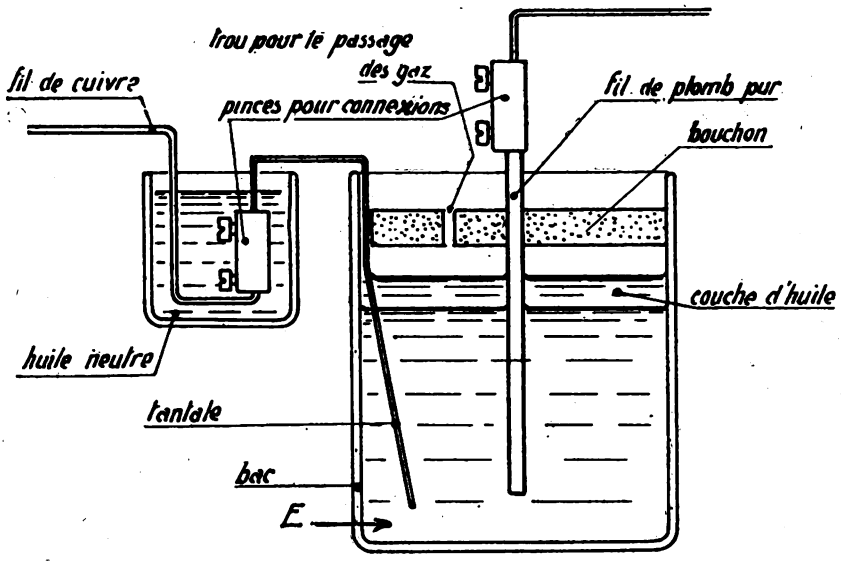


fig.3 Réalisation d'un élément de soupape avec prise dans l'huile

Digitized by Google

tilé d'une contenance totale d'un tiers de litre nous a donné une soupape qui laissait facilement passer sans échauffement notable un courant moyen de 1 ampère ; l'élévation de température au-dessus de la température ambiante était dans ce cas de 25° environ.

La chaleur dégagée par unité de temps dans une soupape est proportionnelle à sa résistance et au carré de l'intensité qui la traverse. On admet que la chaleur perdue par rayonnement simple est proportionnelle à la surface

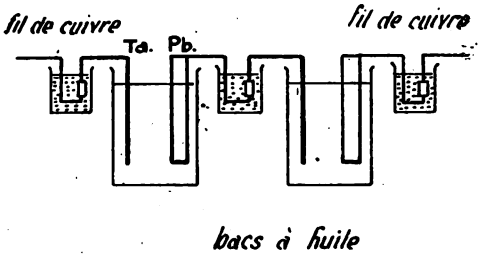


fig. 4 *Batterie de 2 éléments de soupape en série*

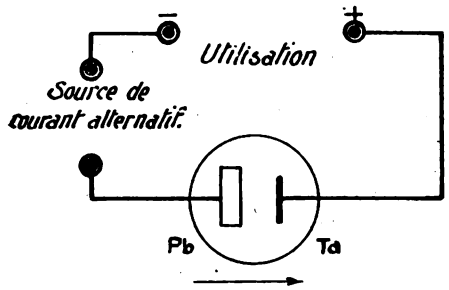


fig. 5 *Redressement d'une alternance.*

de rayonnement et à la différence des températures entre la soupape et l'air ambiant ; le coefficient de proportionnalité varie avec la nature du bac, relativement faible pour des bacs métalliques, il est de 3 à 4 fois plus fort pour des bacs en verre ou en matière moulée, surtout si la surface est d'un noir mat. On tire de ce qui précède que, si l'on veut assurer un refroidissement naturel important, permettant à la soupape d'être traversée par un

$$\frac{\text{Courant efficace}}{\text{Courant moyen}}$$

au minimum dans le cas d'un courant sinusoïdal, il faut donc choisir un transformateur susceptible de débiter un courant notable, il convient d'utiliser des bacs plats, à cause de leur surface de rayonnement élevée.

Les soupapes seront avantageusement recouvertes d'un couvercle inattaquable par l'acide sulfurique ou munies d'un bouchon en caoutchouc, en ébonite ou en liège, parfaitement paraffiné dans la masse. Les couvercles ou bouchons seront munis de 2 trous pour le passage des électrodes et d'un autre pour laisser passer les gaz provenant de l'électrolyse.

MONTAGE DES SOUPAPES

Le montage le plus simple d'un redresseur à soupape est celui dont on dit improprement qu'il redresse une alternance, la soupape est mise en série avec le circuit d'utilisation (généralement

Digitized by Google

un accu) aux bornes de la source de courant alternatif (figure 5), en réalité, la soupape s'oppose au passage du courant dans le sens Tantale-Plomb, et on devrait plutôt dire coupure d'une alternance. Ce montage a le défaut si on fait usage d'un transformateur, de mal utiliser les enroulement puisque le rapport

$$= \frac{1}{0{,}637} = 1{,}57$$

efficace 1,6 à 2 fois celui qui chargera réellement les accus.

Il existe de nombreux montages utilisant les deux alternances. Nous n'en décrivons que deux : le montage à transformateur à prise médiane et le montage en pont de Wheatstone, et nous passerons sous silence les montages très intéressants dits « doubleurs de tension », mais qui sortiraient du cadre de cet article. Le montage à transformateur à prise médiane est représenté figure 6, il est très facilement compréhensible. La variante 6 permet de faire l'économie d'un bac et d'une

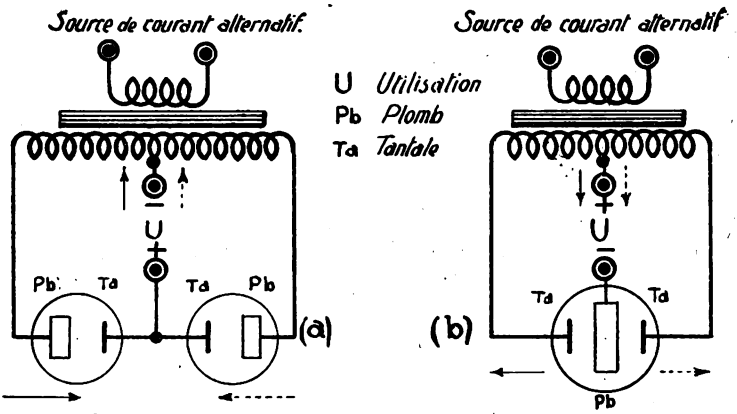


fig. 6 *Utilisation de 2 alternances par l'intermédiaire d'un transformateur à prise médiane.*

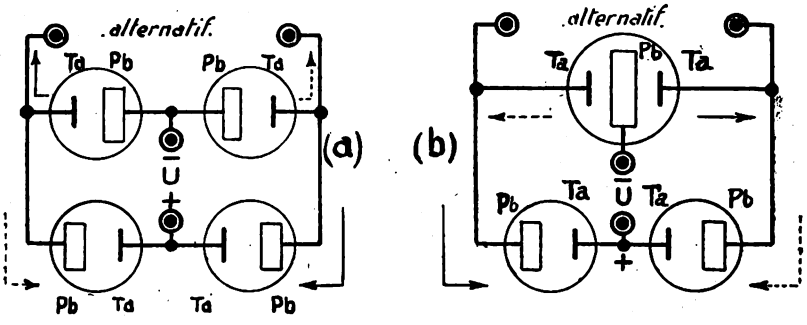


fig. 7 *Utilisation de 2 alternances. Montage en pont.*

Digitized by Google

électrode neutre. Dans ce montage chaque demi-enroulement secondaire ne débite que pendant une alternance sur 2, les enroulements sont donc aussi mal utilisés que dans l'utilisation d'une seule alternance, la totalité du secondaire doit être prévue pour une tension double de celle qui est nécessaire et pour une intensité efficace qui sera égale à 0,8 à 1 fois l'intensité moyenne avec laquelle on désire charger les accus.

Le montage en pont est schématisé figure 7, s'il est monté aux bornes du secondaire d'un transformateur, les enroulements sont mieux utilisés que dans les montages précédents, puisque le rapport

$$\frac{\text{Intensité efficace}}{\text{Intensité moyenne}} = \frac{1{,}474}{1{,}274} = 1{,}11$$

au minimum, il est vrai. Ce montage a le défaut de nécessiter 4 soupapes, mais à une tension critique double des précédents, puisque chaque alternance traverse 2 soupapes en série. Ce grand avantage des systèmes redresseurs utilisant les deux alternances réside dans le fait que le courant est en quelque sorte plus régulier. Si ce courant est utilisé pour l'alimentation du circuit-plaque d'un poste récepteur ou d'un poste émetteur, par exemple, les éléments du filtre et la capacité des condensateurs, en particulier, n'auront pas besoin d'être si importants que si l'on utilisait un courant de « sens unique » pendant une alternance sur 2.

(*A suivre.*)

J. Innocenti,
Ingénieur E.P.C.

TANTALE H. C.
Eléments de toutes dimensions (types 1, 2 & 5 Ampères)
SOUPAPES montées 4 & 80 volts
REDRESSEURS complets pour la recharge permanente des Accumulateurs
GROS — Notice et Schémas explicatifs sur demande — DÉTAIL
H. CHARDON, 149, Rue des Voies-du-Bois, COLOMBES (Seine)

Digitized by Google

CE QU'EXPOSENT QUELQUES-UNS DE NOS ANNONCIERS AU SALON DE LA T. S. F.

Les Etablissements « AU PIGEON VOYAGEUR » et leur estampille « AUDIOS »

LE PIGEON VOYAGEUR distribue à son stand un catalogue descriptif et illustré que nous considérons être le conseiller le plus sincère pour le choix de tout le matériel de T.S.F. : postes et pièces détachées et qui contient notamment une documentation remarquable sur le matériel et les lampes d'émissions.

Sur les comptoirs on ne trouve seulement que toutes les nouveautés vraiment frappantes sorties cette année des ateliers de tous les constructeurs et garantis par l'estampille « AUDIOS ». Parmi celles-ci il en est une très intéressante de fabrication AUDIOS : c'est un système d'accord et de détection pour ondes de 18 à 55 mètres s'adaptant à n'importe quel récepteur de T.S.F. pourvu que celui-ci ait 2BF.

L'estampille de garantie « AUDIOS » mentionnée plus haut, propriété des Etablissements Georges Dubois depuis 1920 ne s'applique pas seulement aux articles de leur fabrication dont l'usage a consacré la supériorité ; cette estampille appliquée sur du matériel de T.S.F. est une indication de sa valeur réelle. Tous les articles portés au catalogue « AUDIOS » ou estampillés ont été examinés par leur service technique et une garantie moral les couvre.

Au Stand « BIPLEX »

La Maison BOUCHET & AUBIGNAT présente les « STROBODYNES » de L. Chrétien, montage déjà bien connu qui constitue incontestablement le plus récent progrès en appareils récepteurs.

Nous remarquons tout d'abord un *strobodyne à 5 lampes* bien présenté et d'un prix modique. Cet appareil, par une disposition spéciale, peut fonctionner indifféremment sur antenne ou sur cadre

Le *strobodyne à 6 lampes* avec son cadre guéridon présenté dans notre cahier d'annonces élégant et fort soigné, retient également l'attention.

Enfin nous voyons un superbe meuble, genre secrétaire, qui constitue certainement le dernier perfectionnement apporté à la fabrication de ces luxueux appareils, et renfermant tous les organes, même le chargeur destiné à l'entretien des batteries.

Les strobodynes « BIPLEX » se recommandent par leur extrême pureté et leur excellente sélectivité.

Pour terminer cette description, mentionnons l'Ondemètre « BIPLEX » toujours très apprécié des nombreux sans-filistes, et qui est, en raison de sa précision et de son prix modeste, à recommander à tous les amateurs.

La Fabrication « DYNA » des Etablissements CHABOT

Il y a au stand Dyna un potentiomètre avec frotteur à galet et coupure pour éviter le débit à vide qui est une vraie merveille de réalisation. Cet appareil mis en série avec une pile 4 volts et un casque ne laisse deviner le moindre crachement.

M. Chabot a de même pensé aux ondes courtes, on trouve une self spirale en cuivre nu liée de telle façon qu'on peut en découper le nombre de spires désiré.

Digitized by Google

Le jeu de clefs Dyna bien connu s'est lui-même perfectionné d'un embout indécrochable et un aspiromètre : « l'Acidoz » avec raccords permet la prise d'acide dans les accus de toutes constructions.

En outre la fabrication « Invar », condensateurs ovales à pattes de raccord, vient d'être rachetée par M. Chabot et prend le nom de « FIXO ».

C. A. R. A. C. et ses modèles de STROBODYNES

Les Etablissements C.A.R.A.C. qui construisent les appareils strobodynes et leurs pièces détachées rigoureusement conformes aux descriptions de leur inventeur, en présentent une belle série. Depuis les 5 lampes fonctionnant sur antenne intérieure, en passant par les 6, 7, et 8 lampes à commutateur avec étage d'amplification haute-fréquence marchant sur antenne ou cadre et complétés d'une prise pour pick-up, jusqu'au meuble du plus bon goût qui soit et le moins cher du moment

Ce meuble appelé « Ensemble radiophonique type E.R.6 » rassemble tous les accessoires d'une installation complète de T.S.F. En haut se trouve, à plat, le haut-parleur, sous celui-ci le récepteur ; un strobodyne à 6 lampes. Le cadre est commandé par un tambour gradué visible sous le panneau de l'appareil et au sol un compartiment contient les batteries et éventuellement un redresseur.

Rappelons aussi que tous les modèles de strobodynes fonctionnent de 15 à 3000 m. de longueur d'onde.

Par ailleurs nous voyons un cadre spécial à enroulements perpendiculaires fort bien étudié, 1 ampli pour pick-up alimenté totalement en alternatif et la dernière nouveauté parue ; 1 strobodyne anti-fading qui va permettre aux auditeurs une écoute stable et agréable des stations radiophoniques à ondes moyennes.

Une surprise : La Bigrille rouge JM de DUCRETET

Les Etablissements DUCRETET présentent une série d'appareils nouveaux qui vont certainement avoir un très grand succès.

Créateurs en 1925 du changement de fréquence bigrille, les Etablissements DUCRETET ont depuis cette époque apporté des perfectionnements constants à leurs appareils.

Depuis près d'un an ils nous préparaient une belle surprise : le bigrille rouge JM de DUCRETET qui est une véritable révolution dans la T.S F. Cette lampe nouvelle est une amplificatrice de haute-fréquence. Elle est utilisée en moyenne fréquence et en lampe de couplage sur les récepteurs BR6 et BRC7. Elle donne au récepteur une sélectivité, une sensibilité et une pureté inconnues jusqu'à ce jour.

A l'heure actuelle, voici les types d'appareils sortis des Usines DUCRETET : « Supermodula 1BF ; Supermodula 2BF ; Radiomodula RD6 ; Altermodula AM6 (à lampes radio-réseau) ; Radiomodulateur BR6 avec bigrille rouge ; Radiomodulateur BRC7 avec bigrille rouge.

Ajoutons que les Etablissements DUCRETET lancent aussi sur le marché leurs appareils reproduisant électriquement les disques de phonographe, appareils d'une mise au point parfaite qui feront sensation.

Les Condensateurs et le Pick-Up « ÉLECTRONS »

Les Etablissements ELECTRONS. sous l'active et éclairée direction de M. G. Duron présentent une série remarquable de condensateurs variables entraînés par tambour unique.

C'est le seul modèle de ces appareils présentant un bâti moulé absolument indéformable, maintenant le ou les condensateurs d'une façon absolument rigide.

Digitized by Google

ayant tous les rotors et stators isolés et décalables indépendamment et ne pouvant prendre aucun jeu à l'usure. La rotation du tambour d'entrainement est très douce et la démultiplication portant sur un grand nombre de degrés calculée pour la recherche rapide des stations jusqu'aux plus courtes longueurs d'ondes. De 1 à 4 condensateurs peuvent être entrainés ainsi permettant les montages les plus divers depuis la simple détectrice, jusqu'aux supers avec HF et récepteurs à double et triple étage de résonance.

Le pick-up présenté est tout nouveau, sa fabrication est celle des pick-up les plus coûteux son système vibrant permet la reproduction des fréquences les plus élevées, il est livré avec un bras et un contre-poids nickelés et son prix est celui de la construction la plus sommaire. Il y a ici un effort valable pour la vulgarisation du pick-up et nous sommes sûrs que son auteur en sera récompensé.

Les Nouveautés « RINGLIKE »

Les oscillateurs, transfos MF et Tesla présentent des perfectionnements importants qui, tout en simplifiant la tâche de l'amateur et du constructeur lors de la réalisation d'un appareil permettent d'obtenir le maximum de résultats avec la plus grande facilité.

On remarque que le reproche que l'on faisait aux toroïdes d'être encombrants est injustifié car on peut réaliser maintenant des appareils extrêmement réduits.

Outre ses bobinages TOROIDAUX, RINGLIKE présente également un très intéressant démultiplicateur à rapport variable, un excellent condensateur sur quartz et enfin des transfos BF dans lesquels tout à été conçu pour obtenir le maximum de pureté.

En résumé, on voit au Stand RINGLIKE tout ce qu'il est nécessaire de posséder pour construire complètement un poste de 1er ordre.

La présentation nouvelle des Condensateurs TAVERNIER à Vernier

Les nouveaux modèles de condensateurs 1929 ont la caractéristique principale d'avoir un cadran avec un vernier au 1/10 comme celui des pieds à coulisse. Ainsi avec un cadran à 100 divisions, on obtient 1000 points de réglage ce qui permet une grande précision dans l'ajustement de la capacité.

Comme les condensateurs anciens de la même marque, tout à été combiné pour supprimer les pertes, éviter la distorsion des lames et obtenir un fonctionnement très doux et une construction robuste et indéréglable.

Les modèles 1929 ont, en outre, deux perfectionnements intéressants. Les lames sont obtenues par un nouveau procédé de découpage automatique qui assure la parfaite régularité des pièces.

Enfin la démultiplication se fait toujours par train épicycloïdal, mais les galets des précédents modèles sont remplacés par des billes. Il n'y a donc plus aucune friction des pièces les unes sur les autres, mais uniquement un roulement très doux. Par conséquent aucune usure et à plus forte raison aucun grippage ne peut se produire. Le système de démultiplication a l'avantage de ne pas présenter de point mort.

Digitized by Google

Q.R.K. ?

« Comment recevez-vous ? » peut s'entendre également : « De quelle manière « recevez-vous, avec quels appareils, avec quelle installation, etc. ? »

Sous ce titre, notre collaborateur étudiera successivement les diverses parties d'un poste récepteur de T.S.F. et cherchera dans les cas les plus usuels à fournir des données précises et pratiques pour l'installation d'un appareil récepteur.

ENSEMBLES RÉCEPTEURS

Avant-Propos

Il y a plusieurs catégories d'amateurs de T.S.F. D'abord, ceux qui achètent leur appareil et veulent écouter les informations ou la musique. C'est l'immense catégorie de ceux qui ne cherchent point à comprendre et constatent simplement que leur haut-parleur rend un son : peu importe comment ce son est transmis. Ces amateurs sont abonnés à un Journal qui donne les programmes ; ils ne lisent pas ses lignes.

Il y a, ensuite, la catégorie de ceux qui veulent construire leur appareil. Ce sont généralement les gens industrieux, ceux qui savent installer des sonnettes électriques, et ne craignent point de remettre un plomb dans un coupe-circuit.

Ils achètent les revues techniques au numéro, en changent parfois, mais ont leur préférée. Les montages nouveaux leur font ouvrir les yeux. Ils sont tentés, mais cela coûte cher, et ils se souviennent des difficultés rencontrées dans le montage de leurs appareils.

Enfin les derniers sont ceux qui n'écoutent jamais aucun concert entièrement. Ils bondissent des petites ondes aux grandes. Ils sautent de Daventry à Budapest en passant par Barcelone. Leur poste est un ensemble pittoresque d'organes reliés par des fils volants. On est émerveillé de constater que cela marche ; — malgré quelques craquements dus aux mauvais contacts —. Les amateurs de cette catégorie lisent toutes les revues techniques. Ils ont tout essayé, ils essayeront tout ce qui sera publié. Bernard Palissy eut été des leurs, s'il eût vécu en notre temps. Ils ne dorment point et préféreraient ne point manger que de ne point faire de T.S.F.

D'ailleurs combien ont glissé insensiblement de la première catégorie à la seconde et de la seconde à la troisième ? Les cas de regressions sont rares.

Les articles des revues techniques sont généralement à l'usage

Digitized by Google

des amateurs de la dernière catégorie. Pourquoi ?

On décrit rapidement un montage, les détails sont escamotés, on décrit un appareil ou une partie d'un appareil mais on ne parle point de l'alimentation. On parle du récepteur et on ne parle point du collecteur d'onde.

Aussi, pour une fois, nous avons décidé d'écrire une série d'articles pour les amateurs de la seconde catégorie. Nous détaillons donc des ensembles complets de réception. Nous commencerons par un poste très modeste et très facile à construire puis nous terminerons par une installation de luxe.

Il y en aura pour toutes les bourses mais nos ensembles auront tous un point commun, ils seront capables d'excellente reproduction.

Nous avons soin de mettre « capable » car évidemment, cela dépendra en grande partie des qualités du matériel employé et du haut-parleur.

Nous touchons là le point sensible.

A quoi reconnaît-on le bon matériel ? Voici un condensateur à 2 fr. 50. Il ne paie point de mine sous ses deux plaques de bakelite, mais il est isolé au mica et son étalonage est précis.

Voilà un autre condensateur à 7 fr. 25, il est élégamment présenté mais il est isolé, au celluloïd et, marqué 2/1000, il en fait, en réalité 0,9" Que tout cela est donc difficile ! dit l'amateur... et il a bien raison. Pour savoir, il faut avoir été pris une fois. Comment faire ?. Le mieux est sans doute de s'adresser à ceux qui sont compétents et de n'acheter que dans des maisons de confiance.

Ceux-là même dont le métier est de faire du matin au soir (et souvent du soir au matin) de la T. S. F., ont parfois scrupules à dire aux amateurs : ceci est bon, cela est mauvais. D'abord, ils n'en savent souvent rien. L'aspect extérieur ne renseigne pas toujours. Il faut avoir fait des essais et pour faire des essais, il faudrait acheter l'organe en question. Les constructeurs français n'ont pas les principes des constructeurs américains. Ces derniers, peut être mieux renseignés, sur leur intérêt, donnent aux revues techniques sérieuses, le matériel dont elles peuvent avoir besoin pour leurs essais.

Les rédacteurs peuvent alors renseigner leurs lecteurs à coup sûr.

Quoi qu'en puisse penser nos lecteurs, quand nous décrivons un montage, il a fallu que nous achetions tout le matériel. On conçoit que, dans ces conditions, il ne soit point possible d'avoir essayé tous les types de rhéostats, de condensateurs etc.. etc....

Aussi sommes nous parfois très embarrassés, quand des amateurs nous écrivent tel transformateur à basse fréquence est-il bon ?.

Pour se guider parmi les innombrables marques du marché le mieux est encore, en conclusion, de s'adresser à des commerçants sérieux, qui font eux-mêmes de la construction. Ils ont d'abord leur expérience personnelle et ils ont de plus l'ex-

Digitized by Google

périence de leurs clients.

Certaines maisons font, par exemple, un rhéostat type « constructeur » et type « amateur ». Qu'est-ce que cela veut dire ?. Qu'il faut exagérer le prix du type « amateur » ou en moins bien soigner la construction ?.

Nous décrirons donc des installations complètes. Nous donnerons une liste détaillée de ce qu'il faudra acheter depuis les vis à bois jusqu'au cordon du haut parleur.

Il faut bien se dire, en effet, qu'une installation de T.S.F. est *un ensemble.* A tel poste récepteur convient un haut parleur de telle catégorie.

En utiliser un trop bon serait une erreur, puisqu'on ne pourrait profiter de ses qualités.

Tel appareil peut sans inconvénient être alimenté par des piles pour la tension anodique. Tel autre à qui un courant de 20 milliampères est nécessaire, ne peut s'accommoder économiquement que d'accumulateurs. Enfin, pour telle installation ultra puissante, il faut alimenter sur le secteur les lampes de sortie car un débit de 30 ou 40 milliampères est nécessaire, pour 400 ou 450 volts.

Qu'on ne nous demande point quel haut parleur ou quel accumulateur il faut acheter.

Nous ne pouvons donner ces renseignements purement commerciaux pour maintes raisons dont l'une des principales est qu'il existe des maisons sérieuses dont le matériel est pratiquement de qualité égale.

Nous le répétons, et nous insistons sur ce fait; avant tout, nous chercherons à obtenir une excellente qualité de réception. Nous jugeons que, maintenant, le temps est passé des réceptions acrobatiques et qu'il importe plus à majorité des amateurs d'entendre bien des stations rapprochées que d'entendre mal des stations lointaines.

La T.S.F. permet d'obtenir des reproductions certainement meilleures que le meilleur des phono-

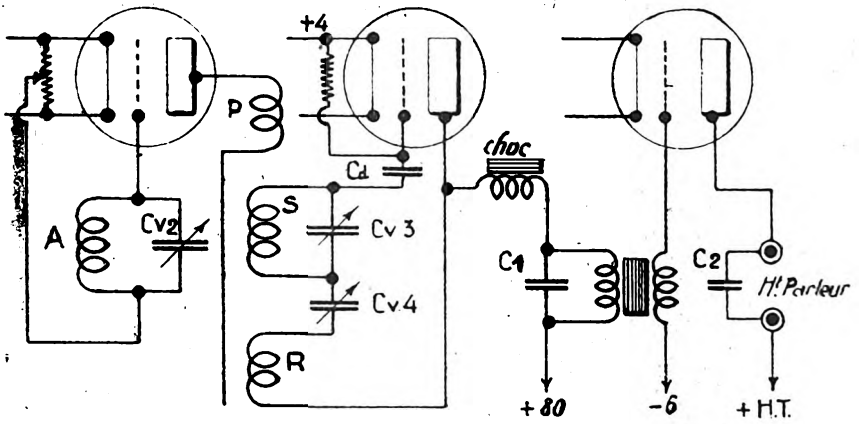


fig. 1

Digitized by Google

graphes, même électrique mais pour cela, un grand nombre de conditions doivent être remplies.

En particulier, il faut d'abord que la station écoutée ne soit pas mal modulée et qu'elle ne soit, en général pas trop lointaine.

L'audition d'une station lointaine à moins de circonstances exceptionnelles, est souvent accompagnée de bruits parasites qui nuisent à la pureté de l'audition. Cela ne veut pas dire qu'il ne faille point écouter d'autres stations que les stations locales. Tout est relatif. Il arrive, souvent, dans la banlieue de Paris, que Langenberg est entendu plus fort que la station des P.T.T. On obtiendrait donc si les modulations étaient comparables, une meilleure audition de la station allemande. En réalité nos lecteurs savent bien que la modulation de la première station frise la perfection alors que celle de l'autre est généralement très mauvaise.

Pour que les notes aigües ne soient point supprimées, il faudra que chacun des circuits oscillants du récepteur soit lègèrement amorti. Mais il faudra aussi que l'armortissement soit judicieusement réparti pour que la sélectivité soit bonne et que des mélanges ne se produisent point.

Pour éviter les bruits de papier froissé, l'assourdissement des « Forté » il ne faudra point exiger de la détectrice un travail exagéré.

L'amplificateur à basse fréquence devra être très soigné et c'est peut être ce point qui est le plus difficile à respecter.

Enfin, il est absolument indispensable que le haut parleur utilisé soit bon. Il est à peu près certain que la majorité de nos lecteurs n'ont jamais entendu un haut parleur vraiment bon, c'est-à-dire capable de traduire en vibrations sonores des courants dont la fréquence varie entre 30 et 8000 périodes.

Pour qu'un haut parleur soit supportable, il faut que sa fréquence limite inférieure soit de l'ordre de 120 périodes.

S'il descend à 80 ou 90 périodes il est déjà très bon.

A 50 périodes il devient excellent et à 30 périodes il frise la perfection.

Oui... mais, tel haut parleur donne bien la traduction d'un son de 80 périodes, à son intensité normale mais à 2000 périodes il commence à ne plus transmettre fidèlement. Les harmoniques supérieures sont absents, les voix de femmes ressemblent à des sons de flute.

Les bons hauts parleurs coûtent très chers, souvent plus chers que tout le reste de l'installation, mais à quoi bon avoir une bonne installation si l'on a un mauvais haut parleur ?

Autant, comme disait un amateur, mettre des roues de brouette à une automobile.....

Digitized by Google

PREMIER ENSEMBLE

Un Appareil à trois lampes et son Installation

Le « 3 lampes » classique et ses defauts.

Un « 3 Lampes » c'est, quand on n'a pas soin de spécifier, un appareil qui comporte une lampe détectrice à réaction et 2 étages d'amplification à basse fréquence.

C'est un montage simple, pratique, facile à régler, et pour peu qu'on soit à la campagne, et qu'on puisse installer une antenne, permettant l'écoute nocturne d'un nombre raisonnable de stations éloignées.

Mais, malgré tout, il ne pêche point par excès de sélectivité. Le circuit d'accord, alimentant directement la détectrice, est fatalement amorti et comme c'est l'unique circuit oscillant, des mélanges sont fréquents.

Si l'installation est faite dans le voisinage d'une station d'émission, on est généralement brouillé sur tous les réglages.

Pour entendre fort, et pour augmenter la sélectivité, on est amené à pousser la réaction à son extrême limite et l'on fait apparaître ainsi une cause importante de distorsion.

La détectrice ne fournit pas une intensité énorme, un seul étage d'amplification à basse fréquence ne suffirait pas pour donner une audition confortable. Il faut en mettre deux mais on multiplie ainsi par un énorme chiffre les déformations.

Par contre, le « 3 lampes » a des avantages sérieux, il permet l'écoute des ondes les plus courtes.

S'il est bien établi, il peut encore osciller à 12 ou 13 mètres. Dans ce domaine des ondes ultra courtes, à moins de récepteurs très compliqués, on n'a pas fait mieux que la classique « détectrice » à réaction, quel que soit le nom qu'on lui donne : Reinartz, Schnell, Bourne, etc....

Nous chercherons donc, dans notre récepteur, à éviter les défauts de montage classique et à conserver ses qualités.

Constitution de notre Montage

Les principaux défauts du « 3 lampes » classique ont pour cause la trop faible énergie transmise à la lampe détectrice. Il faut donc songer à augmenter cette énergie et le premier moyen qui vient à l'esprit, c'est d'adjoindre au montage un étage d'amplification à haute fréquence.

Nous supprimerons, pour compenser d'un étage d'amplification à basse fréquence et l'audition gagnera en qualité, même si les transformateurs sont d'excellentes fabrication.

Par la même adjonction le récepteur est devenu beaucoup plus sélectif. Son réglage sera-t-il beaucoup plus délicat ?. Non, si l'on a soin d'utiliser des inductances égales sur les deux circuits oscillants, les réglages des deux condensateurs d'accord seront identiques pour une station donnée.

La lampe détectrice sera montée

Digitized by Google

suivant le schéma habituel avec condensateur shunté.

Pour éviter une trop grande radiation par le collecteur d'onde et causer moins de brouillage aux voisins, le couplage réactif agira sur le circuit oscillant de haute fréquence.

La lampe d'amplification a basse fréquence sera couplée par un transformateur. Un seul étage d'amplification à resistance ne donnerait point une puissance suffisante.

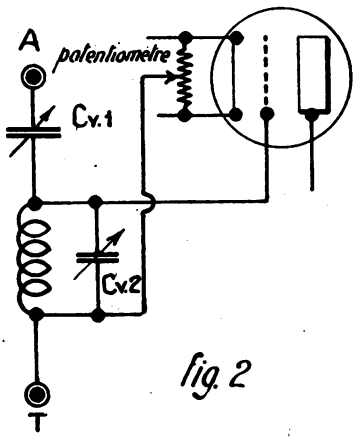


fig. 2

Les appareils à bobines interchangeables étaient bien faciles à construire, mais d'une utilisation peu pratique. Notre appareil sera donc tel que le passage des ondes longues aux ondes courtes se fasse par la manœuvre d'un commutateur. Cependant, pour éviter des remaniements nombreux, et surtout, pour nous permettre le cas échéant, l'écoute des ondes ultras-courtes, les bobinages seront montés sur broches.

En supprimant simplement la première lampe et en substituant un circuit d'accord au transformateur à haute fréquence, nous transformerons notre appareil en simple détectrice à réaction dont la limite de réception est inférieure à 15 m.

Nous aurons donc un montage absolument complet.

Circuit d'Accord

Il nous reste maintenant à étudier séparément chacune des fonctions.

Il faut que notre récepteur puisse s'accommoder de tous les collecteurs d'ondes : antenne, secteur, canalisation de chauffage central, fil de sonnerie...

Cela nous interdit formellement le circuit d'accord à primaire non accordé. On sait, en effet, que la valeur de l'enroulement d'antenne a une grosse importance. Il faut que le primaire soit établi en tenant compte de la grandeur de l'antenne et la sélectivité est généralement plus mauvaise qu'avec un simple accord « en direct ». Cette assertion peut sembler téméraire. Que nos lecteurs sceptiques fassent eux mêmes l'expérience : ils seront convaincus.

Nous adopterons un couplage de l'antenne à travers un petit condensateur qu'il y aura intérêt à rendre variable. On pourra par exemple adopter un condensateur modèle moyenne fréquence d'une valeur de 0,25/1000.

Nous ne conseillons pas l'emploi de condensateurs dits « variables».

Si l'on ne veut pas faire les frais d'un petit condensateur variable, il faudra adopter les valeurs suivantes :

Digitized by Google

Antenne	Condensateur
Intérieure	Aucun condensateur
Inférieure à 20 m.	0,25/1000
20 à 30 m.	0,2/1000
30 à 50 m.	0,15/1000
Plus de 50 m.	0,1/1000
Secteur	0,1/1000 à 0,2/1000
Fil de sonnerie	0,25/1000
Entre eau et gaz	0,15/1000

Ces chiffres n'ont évidemment pas la prétention d'être absolus. Nous les donnerons comme indications et il sera prudent d'essayer plusieurs valeurs.

Il suffit de savoir que la sélectivité augmente quand la valeur de la capacité diminue. La sensibilité varie, naturellement en sens contraire.

Le condensateur d'accord, sera, de préférence square-law avec démultiplication. Le choix du condensateur est important, non parce qu'un mauvais condensateur a trop de « pertes », mais plutot parce que la manœuvre en est difficile.

On choisira une démultiplication de l'ordre de1/20 à 1/50. La commande directe devra être douce, la commande de la démultiplication doit se faire sans choc, et surtout, sans jeu au changement de sens.

Les gros boutons sont à recommander ils sont déjà une démultiplication en eux-mêmes et permettent sans acrobatie un réglage précis.

Il faut se méfier des condensateurs dont l'écartement entre lames est insuffisant. Un court circuit est toujours possible et la réparation n'est dans ce cas pas, aisée.

(A suivre).

LUCIEN CHRÉTIEN,
Ingénieur E. S. E.

AVIS DE CONCOURS

Un concours pour le recrutement de 9 opérateurs radioélectriciens stagiaires au service de la Navigation aérienne aura lieu au port aérien du Bourget le 3 Décembre 1928. La liste d'inscription sera close le 10 Novembre 1928.

Conditions d'admission. — Les candidats doivent être :

1° Français.

2° Agréés par le Ministre chargé de l'Aéronautique et des transports aériens ou par délégation par le Directeur général de l'Aéronautique et des transports aériens.

3° Reconnus physiquement aptes avant la participation aux épreuves par un médecin agréé par le Service de la Navigation aérienne. Ils doivent être de bonne constitution et n'être atteints d'aucune maladie contagieuse ni d'aucune infirmité apparente ou cachée.

4° Agés de 21 ans au moins et de 30 ans au plus le 1er Janvier 1928. Toutefois cette limite d'âge est reculée d'un temps égal à la durée des services antérieurs civils ou militaires ouvrant des droits à la retraite La limite d'age, de 21 ans, n'est pas opposable aux candidats ayant accompli la durée légale de service militaire imposée à leur classe de recrutement.

Programmes. — Les demandes de programmes doivent être adressées au Directeur du Service de la Navigation aérienne, 2, Boulevard Victor, Bastion 68, Paris-15e.

Digitized by Google

Horaire des transmissions

LA RADIOTÉLÉPHONIE

La durée des jours diminue déjà sérieusement et, comme conséquence directe, on peut déjà constater une amélioration très sensible des conditions de réception.

Les postes lointains « sortent » avec une facilité beaucoup plus grande et les parasites sont moins terribles. On peut avoir des soirées presque calmes.

Sans doute les beaux programmes d'hiver vont-ils bientôt s'organiser. Que nous préparent les postes étrangers ? Que nous préparent les nôtres ?

Pour l'instant, il faut bien avouer que certains de ces derniers se moquent un peu de nous. Quand Radio - Toulouse nous annonce « veuillez écouter le grand air de la Traviata », chanté par M. X. de l'Opéra, il faut traduire ou plutôt ajouter : sur disques de phonographe. On peut ainsi se procurer l'audition des chanteurs les plus célèbres, mais, hélas !, le résultat n'est pas le même. Le meilleur disque ne vaut pas une audition directe.

Ce petit abus de confiance peut passer quelque temps inaperçu, mais pas longtemps.

LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Long. onde	Fréquence en kilocycles	P en Kw.	Nom	Pays	Observations
458		0,2	Béziers	France	
202.7	1420	1,5	Kristinhamn	Suède	
204.1	1470	1,5	Gavle	Suède	
217.4	1380	0,2	Luxembourg	Luxembourg	
219	1370	5	Kowno	Lithuanie	
229		1	Helsingborg	Suède	
236,2	1190	0,5	Stettin	Allemagne	
238,1	1260	1	Bordeaux Sud-Ouest	France	
241.9	1240	1,5	Nuremberg	Allemagne	Relai Munich
250	1200	0,7	Munster	Allemagne	
252.1	1190	0,4	Radio Montpellier	France	

Digitized by Google

252,1	1190	0,5	Umea	Suède	
252,1	1190	0,5	Bradford	Angleterre	Relai
252,1		0,7	Cassel	Allemagne	Relai Francfort
257		0,7	Juan-les-Pins	France	
260		3	Toulouse P.T.T.	France	
260,9	1150	1	Malmœ	Suède	
267	1140	1,5	Lille P. T. T.	France	
270,9	1120	1	Rennes	France	
272,7	1100	0,5	Brème	Allemagne	
272,7	1100	0,7	Dantzig	Allemagne	Relai Kœnigsberg
272,7	1100	0,5	Norrkœping	Suède	
272,7	1100	1,5	Klagenfurt	Autriche	Relai Vienne
275,2	1090	0,5	Radio Anjou	France	
275,2	1090	0,5	Eskiltuna	Suède	
275,2	1090	2	Bordeaux-Lafayette	France	
275,2	1090	0,7	Dresde	Allemagne	Relai de Leipzig
277,8	1080	0,5	Caen	France	
204,1	1470	1,5	Kaiserslautern	Allemagne	Relai
283	1060	4	Cologne	Allemagne	Relai de Munster
283	1060	0,5	Kiel	Allemagne	Relai Hambourg
288,5	1040	0,5	Edimbourg	Angleterre	Relai
291,3	1030	2	Radio Lyon	France	
294,1	1020	0,5	Trollhattan	Suède	
294,1	1020	0,5	Innsbrück	Autriche	Relai de Vienne
294,1	1020	0,5	Hull	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Dundee	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Stoke	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Swansea	Angleterre	Relai
297	1010	0,5	Radio Agen	France	
297	1010	1,5	Hanovre	Allemagne	Relai Hambourg
297	1010	0,5	Leeds	Angleterre	Relai
297	1010	5,5	Jyvaskyla	Finlande	
300	1000	1,5	Bratislava	Tchéco-Slovaquie	
302		0.7	Radio Vitus	France	
303	990	1,5	Konigsberg	Allemagne	
309,2	970	1,5	Marseille	France	
310		0,5	Oviedo	Espagne	
310	968	0,35	Zagreb	Youglo-Slavie	
312,5	960	1,5	Newcastle	Angleterre	
315,8	950	1,5	Milan	Italie	
319,1	940	1,5	Dublin	Irlande	
322,6	930	4	Breslau	Allemagne	
326,1	920	1,5	Bournemouth	Angleterre	
326,1	920	1,5	Birmingham	Angleterre	
326,1	920	1,5	Belfast	Angleterre	
329,7	910	1	Gleiwitz	Allemagne	Relai Breslau
333,3	900	1	Reykjavik	Islande	
333,3	900	1	Naples	Italie	
335	890	1,5	San Sebastian	Espagne	
337	890	1,5	Copenhague	Danemark	
340,9	880	0,4	Petit Parisien	France	
344,8	870	3,5	Radio Barcelone	Espagne	
344,8	870	1,5	Poznan	Pologne	
348 9	860	5	Prague	Tchéco-Slovaquie	
353	850	1,5	Cardiff	Angleterre	
357,1	840	4,5	Graz	Autriche	Relai de Vienne
357,1	840	0,5	Falun	Suède	
361,4	830	3	Londres	Angleterre	

Digitized by Google

365,8	820	4	Leipzig	Allemagne	
370		1	Radio-L. L.	France	
370,4	810	0,5	Bergen	Norwège	Inchangé
375	800	1,5	Madrid	Espagne	
375		0,5	Helsingfors	Finlande	
379,7	790	4	Stuttgart	Allemagne	
384,6	780	1,5	Manchester	Angleterre	
392	770	3	Radio Toulouse	France	
394,7	760	4	Hambourg	Allemagne	
400	750	0,2	Mont-de-Marsan	France	
400	750	?	Kosice	Tchéco-Slovaquie	
400	750	?	Aix-la-Chapelle	Allemagne	
405,4	740	1,5	Glasgow	Angleterre	
400	750	0,5	Bilbao	Espagne	
411	730	4	Berne	Suisse	
416,7	720	0,5	Goteborg	Suède	
422	710	4	Kattowitz	Pologne	
428,6	700	4	Francfort sur le Mein	Allemagne	
441,2	680	5	Brno	Tchéco-Slovaquie	
448	670	?	Rjukan	Norvège	
447,8	665	3	Rome	Italie	
454,5	660	1,5	Stockolm	Suède	
458		1	Paris P.T.T.	France	Inchangé
461,5	630	1,5	Oslo	Norvège	
468,8	640	25	Langenberg	Allemagne	
480		1,5	Lyon P.T.T.	France	Inchangé
483,9	620	4	Berlin	Allemagne	
491,8	610	4	Daventry 5GB	Angleterre	
500	600	1,5	Aberdeen	Angleterre	
500	600	1,5	Porsgrund	Norvège	
508,5	590	1,5	Bruxelles	Belgique	
517,2	580	7	Radio Vienne	Autriche	
526,3	570	0,5	Riga	Latavie	
535,7	560	4	Munich	Allemagne	
549		6	Milan	Italie Relai	
545,6	550	1,5	Sundsvall	Suède	
555,6	540	3	Budapest	Hongrie	
566	530	1,5	Berlin	Allemagne	Magdeburger Platz
506	350	1,5	Hamar	Norvège	
577	520	0,5	Jonkoping	Suède	
577	520	1,5	Vienne	Autriche	
577	520	0,7	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne	Relai de Stuttgart
588	510	1	Zurich	Suisse	

Ondes Longues

680	1,5	Lausanne	Suisse
760	1,5	Genève	Suisse
820	4	Kiew	Russie
950	1	Leningrad	Russie
1060	3	Hilversum	Hollande
1100	0,5	Bâle	Suisse
1111	10	Varsovie	Pologne
1153,8	10	Kalundborg	Danemark

Digitized by Google

1180	8	Stamboul	Turquie
1200	?	Boden	Suède
1250	8	Zeesen	Allemagne Berlin
1320	40	Motala	Suède Relai de Stockholm
1450	40	Moscou	Russie
1500	25	Lakri	Finlande (essais irréguliers)
1600	25	Daventry	Angleterre
1750	3	Radio Paris	France Radiola
1950	2,5	Huizen	Hollande
2000	6	Kovno	Lithuanie
2400	2,5	Soro	Danemark
2650	10	Tour Eiffel	France FL

NOUVELLES DE PARTOUT

FRANCE

Tour Eiffel.

Le bruit déjà signalé d'une augmentation de puissance continue de courir. La longueur d'onde serait ramenée aux environs de 1400 mètres.

BELGIQUE

Un nouveau poste radiotéléphonique serait installé à Chatelineau, près de Charleroi, et travaillerait sur une longueur d'onde de 220 mètres.

SUISSE

Les nombres d'auditeurs réguliers des stations suisses se répartissent comme suit :

Zurich	22.833
Genève	3.345
Lausanne	6.585
Berne	15.213
Bâle	3.152

POLOGNE

L'installation d'une nouvelle station est prévue à Thorn. La puissance antenne serait de 5 kilowatts. L'appareil émetteur serait semblable à celui de Kattowitz.

ALLEMAGNE

L'Exposition Internationale de Berlin a eu lieu du 31 Août au 9 septembre.

Digitized by Google

HORAIRE DES ÉMISSIONS

RADIOTÉLÉGRAPHIQUES & RADIOTÉLÉPHONIQUES DE LA TOUR EIFFEL

depuis le 7 OCTOBRE 1928

Heures TMG	NATURE DES ÉMISSIONS	Longueur d'Onde	Système d'émission	Antenne utilisée	Observations
1	2	3	4	5	6
01 30	Trafic avec Beyrouth	7350	Lampes	P.A.	
02 20 - 02 30	Météo France, Suisse, Hollande	2650	—	G.A.	
03 30 - 03 50	Météo Le Verrier	7350	—	P.A.	
04 15 - 04 20	Appels Marine	2650	—	G.A.	
04 50 - 05 00	Météo — 1er avis de la matinée	2650	—	M.A.	sauf dimanches
05 42 - 05 50	Météo Phiserar	2650	—	M.A.	
06 20 - 06 50	Météo Europe, Amérique, Atlantique	7200	—	G.A.	
06 30 - 06 50	*Téléphonie* — Prévisions météorologiques	2650	—	M.A.	
07 00 - 07 05	Appels Marine	2650	—	M.A.	
07 42 - 07 50	Météo Phiserar	2650	—	M.A.	
07 56 - 08 08	*Signaux Horaires*	3250	—		OCDJ Issy l. Moulineaux
08 20 - 08 35	Météo France, Belgique, Suisse, Hollande	7200	—	G.A.	
08 35 - 08 45	*Téléphonie* — Prévisions météorologiques	26.0	—	M.A.	
08 45 - 09 05	Météo Atlantique, Navires Syrie	7200	—	G.A.	
09 05 - 09 07	Appels Prague	7200	—	G.A.	
09 26 - 09 38	*Signaux Horaires*	7200	amort. ou modulée		
09 45 - 10 00	Météo Europe — Sismo Strasbourg	7200 2650 3250	Lampes	G.A. M.A.	PA - OCDJ Issy l. Moulx
10 42 - 10 50	Météo Phiserar	2100	—		Par YA Issy l. Moulineaux
11 20 - 11 45	*Téléphonie* — Annonce de l'heure, prévisions météorologiques, cours du Coton et du Café, Cours du Poisson aux Halles Centrales	2650	—	G.A.	sauf lundis
11 50 - 12 00	Météo — Prévisions techniques 1er et	2650	—	M.A.	
11 50 - 12 05	15 de chaque mois, Ondes étalonnées	5000 7000	Arc	G.A.	
12 00 - 16 00	*Téléphonie* — Relai Ecole Supérieure des P. T. T.	2650	Lampes	M.A.	
14 20 - 14 35	Météo France	7200	—	G.A.	
15 15 - 15 30	Météo Europe Atlantique	3250			
16 00 - 16 25	*Téléphonie* — Cours de Bourse, Changes, Rentes, Valeurs, Cours métaux			G.A.	Cours d. métaux, samedi seulement

Digitized by Google

Heures TMG	NATURE DES ÉMISSIONS	Longueur d'Onde	Système d'émission	Antenne utilisée	Observations
1	2	3	4	5	6
16 00 - 16 20	Météo Europe, Atlantique, Syrie	6000	Lampes ou arc		Par YG, St. Pierre des C.
17 00 - 17 05	Appels Marine	2650	Lampes	M.A.	
17 15 - 17 32	Météo Amérique, Atlantique	2650	—	G.A.	sauf samedis & dimanches
17 45 - 19 10	*Téléphonie* — Journal Parlé	2650	—	G.A.	
19 10 - 19 20	*Téléphonie* — Prévisions météorologiques régionales	2650	—	G.A.	
19 30 - 21 0-	*Téléphonie* — Radioconcert - Université	2650	—	G.A.	
19 20 - 19 36	Météo France	6000	—		trans. par St Pierre des C.
19 56 - 20 08	Signaux Horaires	3250	—		OCDJ Issyl. Moulineaux
21 00 - 21 20	Météo Europe, Atlantique, Syrie, Amérique du Sud	7200	—	G.A.	
22 26 - 22 38	*Signaux Horaires*	7200	Modul. ou amort.	G.A.	
22 50 - 23 20	Météo Maury	7350 3250	lampes		OCDJ Issyl. Moulineaux
23 10 - 23 20	*Téléphonie* — Renseignements météorologiques généraux et prévisions	2650	—	G.A.	
23 40 - 23 50	Météo prévisions techniques	2650	—	G.A.	
23 20 à fin trafic	Trafic avec Beyrouth	7350	—	P.A.	

NOTA. — Les intervalles disponibles sont :

1° — Sur 7200 m. à la disposition du B.C.R. de l'Administration des P.T.T. pour transmissions privées avec divers postes Européens HB, HAR, AXK, HBF, FF. SPT, etc...

2° — Sur 2650 m. éventuellement et suivant possibilités à la disposition du service de Radiodiffusion de l'Administration des P.T.T. pour toutes retransmissions radiophoniques.

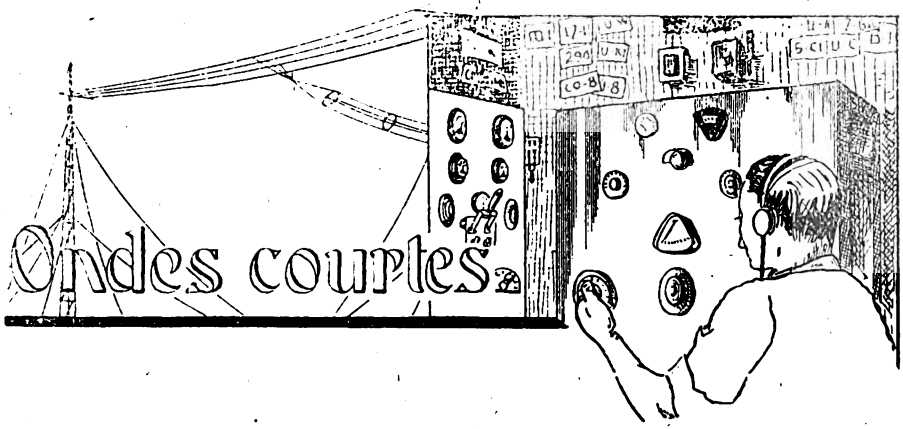
3° — Ondes étalonnées le 1er et le 15 de chaque mois, de :

Heures : 11.50 à 11.51 série de lettres A sur 5000 m.
11.51 à 11.54 trait continu sur 5000 m.
12.00 à 12 01 série de lettres B sur 7000 m.
12.01 à 12.04 trait continu sur 7000 m.

ROUMANIE

La station de Bucarest travaille sur 236 m. 20. La puissance normale est de 12 kilowatts, mais elle peut, le cas échéant, être portée à 20 kilowatts.

Digitized by Google



TRAFIC COMMERCIAL SUR ONDES COURTES

Un très grand nombre de stations commerciales effectuent maintenant un trafic intense sur ondes courtes. Ces émissions, dont certaines ont lieu pendant plusieurs heures sans interruption, seront des points de repères précieux pour l'étalonnement des récepteurs qui permettront, au cours du proche hiver, de réaliser des DX impressionnants.

En voici la liste récapitulative, mise à jour et complétée, par ordre croissant de longueurs d'onde.

Longueurs d'onde en mètres	Indicatif de l'Emetteur	NOM ET EMPLACEMENT DU POSTE D'ÉMISSION
12.25	AGA	Nauen (Allemagne)
13,5	AGA	Nauen (Allemagne)
14.00	U-2XBC	Rocky-Point NY (U. S. A.)
14.28	F-FW	Sainte-Assise (France)
14.75	WBU	Chicago III
14,93	U-2XS	Rocky-Point NY (U S. A.)
15	GLS	Ongar (Angleterre)
»	U-2XAW	Schenectady NY (U. S. A.)
»	CH	Quilicura (Chili)
15,58	SPU	Rio de Janeiro (Brésil)
15,71	GLW	Dorchester (Angleterre)
15,93	ANE	Bandoeng (Java) tél. (1)
16	AGA	Nauen (Allemagne)
»	WSS	Rocky-Point NY (U. S. A.)
»	JPP - JYB - JYZ	Tokio (Japon)
16,02	WTT	Rocky-Point (U. S. A.)
16,05	PCPP	Kootvijk (Hollande tél.
16,29	VWZ	Kirkee (Bombay) Inde
16,57	WLL	Rocky-Point (U. S. A.)
17	SPI	Rio de Janeiro (Brésil)

(1) *Stations travaillant en radiotéléphonie.*

Digitized by Google

Longueurs d'onde en mètres	Indicatif de l'Emetteur	NOM ET EMPLACEMENT DU POSTE D'ÉMISSION
»	NKF	Bellevue, Anacostia, DC (U. S. A.)
17,4	ANH	Malabar (Java) tél.
18	POFF	Nauen (Allemagne)
18,07	PCLL	Kootwijk (Hollande) tél.
18,8	AND	Tjililin (Java)
20	AGK	Nauen (Allemagne)
»	NAL	Navy Yard, Washington DC (U. S. A.)
»	OCTN	Mourillon, Toulon (France)
»	POX	Nauen (Allemagne)
»	GFR	Flowerdown Hanto R. F. A.
»	GLSQ	S. S. « Olympic »
»	J-IPP	Tokio (Japon)
20,3	ANF	Tjililin (Java)
20,6	PCRR	Kootwijk (Hollande)
20,8	NKF	Bellevue Anacostia DC
21	PCTT	Kootwijk (Hollande)
21,4	WDJ	Harrison Ohio (U. S. A.)
21,6	WIK	New Brunswick (N. Jersey)
21,6	SUZ	Abu Zabal, Caire (Egypte)
21,75	WGT	San Juan (Porto-Rico)
21,8	2XAS	U. S. A.
»	KEB	Los Angelos (Californie)
21,84	SPX	Rio de Janeiro (Brésil)
21,87	GLL	Dorchester (Angleterre)
21,96	2XAD	Schenectady (U. S. A.) tél.
22	VIS	Sydney N. S. W. (Australie)
»	VIT	Townsville (Queenland)
22.02	U-2XAD	Schenectady (U. S. A.)
»	HJO	Bogota (Colombie)
22,09	GLH	Dorchester (Angleterre)
22,1	2XE	Richmond Hill NY (U. S. A.)
22,2		Vienne
22,24	WAJ	Rocky-Point (U. S. A.)
22,8	WOWO	Fort Vayne, Indiana
22,99	2XAA	Houlton, Maine (U. S. A.)
23	PKH	Sœrabaja-Java (Malaisie)
23,25	FFW	Sainte-Assise (France)
23,3	WBQ	Schenectady (U. S. A.)
24	5SW	Chelmsford (Angleterre) tél.
»	2XAB	New-York
»	GBM	Leafield (Angleterre)
24,3	KFD	Denver (Colorado)
24,4	GBS	Rugby (Angleterre) tél.
24,5	GLQ	Ongar (Angleterre)
»		Paris tél. (France)
24.7	NKF	Bellevue DC (U. S. A.)
»	FW4	Sainte-Assise (France)
24,89	CJ	Drummondville (Canada)
24,91	NAA	Washington (U. S. A.)
24,98	VIY	Melbourne (Australie)
25	JAN	Japon
»	PCMM	La Haye (Hollande)
»	POY	Nauen (Allemagne)

Digitized by Google

Longueurs d'onde en mètres	Indicatif de l'Emetteur	NOM ET EMPLACEMENT DU POSTE D'ÉMISSION
»	HZA	Saïgon (Cochinchine)
»	FFW	Sainte-Assise (France)
25 4	FS1	Paris (France)
25,5	AGB	Nauen (Allemagne)
25,6	KDKA	Pittsburg (U. S. A.) tél.
»	NKE	Bellevue DC (U. S. A.)
25.73	VIZ	Melbourne (Australie)
25,91	GBH	Grimsby (Angleterre)
26	AGA	Nauen (Allemagne)
»	VIS	Sydney N. S. W. (Australie)
»	WNU	New-Orléans (U. S. A.)
26,086	GBK	Bodmin (Angleterre) Beam Stm.
26,26	AGB	Nauen (Allemagne)
26,629	GG	Montréal (Canada) Beam Stm.
26 6	AGB	Nauen (Allemagne)
26.8	8XK	Pittsburg (U. S. A.)
26.92	2XAG	New-York
27	RCRL	Cent. Lab. Leningrad (Russie)
27.4	PCMM	Kootwijk (Hollande)
28 5	RDRL	Leningrad (Russie)
28,8	AND	Djililin (Java)
29	PCTT	Kootwijk (Hollande)
29,3	KEL	Bolinas (Californie)
29.4	XGA	Moukden (Chine)
30	LGN	Bergen
»	U-2XI	Schenectady NY (U. S. A.)
»	GBL	Leafield (Angleterre)
»	GBM	Leafield (Angleterre)
30 02	KZET	Manille (Philippines)
30.2	AGJ	Nauen (Allemagne)
30.6	NAL	Navy Yard, Washington DC
30,91	2XALL	New-York
31,25		Bergen
31,4	PCJJ	Eindhoven (Hollande) tél.
»	2XAF	Schenectady (U. S. A.) tél.
31.5		Helsingfors (Angleterre)
31,93	ANE	Bandoeng (Java)
32	3LO	Melbourne (Australie) tél.
»	FL	Tour Eiffel (France)
»	ANE	Malabar (Java) Malaisie
»	IDO	Rome (Italie)
»	HVA	Hanoï (Indochine)
»	VIS	Sydney N. S. W. (Australie)
»	NU-2XG	Western Electric New-York (U. S. A.)
»	EH-9XD	Zurich Radio-Club (Suisse)
»	2ME	Sydney (Australie)
»	EHGOC	Berne (Suisse)
»	JB	Johannesburg
32.2	PCPP	Kootwijk (Hollande)
32,5	2NM	Caterham (Angleterre) tél.
32.7	FL	Paris Tour Eiffel (France)
32,77	U-2XAF	Schenectady NY (U. S. A.)
32,9	6AG	Perth

Digitized by Google

Longueurs d'onde en mètres	Indicatif de l'Emetteur	NOM ET EMPLACEMENT DU POSTE D'ÉMISSION
33	6XAR	San-Francisco (Californie)
»	BIH-OCDJ	Issy-les Moulineaux (France)
»	OCTN	Mourillon, Toulon (France)
»	IDO	Rome (Italie)
»	AQE	S. S. « Sir James Clark Ross »
»	LCHO	Oslo (Norvège)
33,5	NAJ	Grands Lacs III (U. S. A.)
34	XDA	Mexico City (Mexique)
»	BWW	Gibraltar N. Front.
»	LPI	Buenos-Ayres (R. Argentine)
34,01	GBJ	Bodmine (Angleterre)
34,17	GBI	Grimsby (Angleterre)
34,48	VWZ	Kirkee Bombay (Indes)
34,6	GLQ	Ongar (Angleterre)
35	BXW	Selectar-Singapour (Hindoustan)
»	BXY	Stonecutters Island, Hong-Kong (Chine)
»	BYB	Whitehall RC
»	BYC	Horsea
»	BYZ	Rinella (Malte)
»	BZE	Matara (Ceylan)
»	BZF	Aden (Arabie)
»	VKQ	Garden Island, Sydney N. S. W. (Australie)
»	NPM	Honolulu (Océanie)
»	J-IPP	Tokio (Japon)
»	VQO	Rocky Point NY (U. S. A.)
35,03	PCMM	Kootwijk (Hollande)
36	3LO	Melbourne (Australie)
»	LPZ	Buenos-Aires (R. Argentine)
»	OCRB	Rabat (Maroc)
»	NPM	Honolulu (Océanie)
36,2	PCRR	Kootwijke
37	EATH	Vienne (Autriche) tél.
»	IDO	Rome (Italie)
»		Radio-Vitus (France) tél
37,36	NAA	Washington (U. S. A.)
37,48	GLK	Ongar (Angleterre)
37,5	JHBB	Tokio-Harakiken (Japon)
»	PCUU	La Haye (Hollande)
37,8	AFK	Dœbreritz
38	SUX	Abu Zabal (Egypte)
»	U-2XI	Schenectady NY (U. S. A.)
»	OCMV	Mont-Valérien (France)
»		Radio-Agen (France)
39	NAJ	Grands Lacs (Illinois)
39,5		Villeurbanne-Lyon (France)
40	NAS	Pensacola (Floride)
»	NOSN	Coco Solo (Panama)
»	WNU	New-Orléans (U. S. A.)
»	BAM	Tahiti (Océanie)
»	AGC	Nauen (Allemagne)
40,2		Radio-Lyon (France)
»	J-IAA	Jwatsuki (Japon)
40,5	OCBA	Bamako (Soudan)

Digitized by Google

Longueurs d'onde en mètres	Indicatif de l'Emetteur	NOM ET EMPLACEMENT DU POSTE D'ÉMISSION
40.6	OHK	Deutsch-Altenburg (Autriche)
41.12	7RL	Copenhague (Danemark)
41.5		Kœnigswusterhausen-Telunion (Allemagne)
»	NKF	Bellevue Anacostia
41,6	FFW	Sainte-Assise (France)
41 95	VIS	Sydney N. S. W. (Australie)
42	VIT	Townsville (Queenland)
»	PCUU	Hilversum (Hollande)
»	TFA	Reykjavik (Islande)
42,8		Constantine (Algérie)
42,98	WIZ	New Brunswick (U. S. A.)
»	NPG	San Francisco (Californie)

(*A suivre*)

AFRIQUE

Voici les caractéristiques de deux stations africaines sur ondes très courtes :

Port-Gentil. — Indicatif HZU, fréquence 7692 kilocycles.

Brazzaville. — Indicatif HZM, fréquence 9090 kilocycles.

Alger. — La longueur d'onde de Radio-Alger est maintenant de 353 mètres au lieu de 304.

ETATS-UNIS

Une nouvelle station sur ondes très courtes vient d'être mise en service à Schenectady par la General Electric Co.

Indicatif : 2XAL.

Longueur d'onde : 30,91 m.

Heures normales : 13 h. 00 à 15 h. 00 ; 17 h. 00 à 19 h. 00.

Heures supplémentaires : Lundi de 20 h. 00 à 24 h. 00.

Mardi et Mercredi, de 01 h. 00 à 06 h. 00.

Vendredi, de 20 h. 00 à 05 h. 00.

Samedi, de 01 h. 00 à 04 h. 00.

ASIE

Emissions Météorologiques de Pékin

Des renseignements reçus de Zi-Ka-Wei signalent que l'émission météorologique de Pékin sur 34 mètres de longueur d'onde est assurée à 1845 T.M.G. A 19 h. a lieu une liaison entre Rome (IDO) et Pékin (IQA).

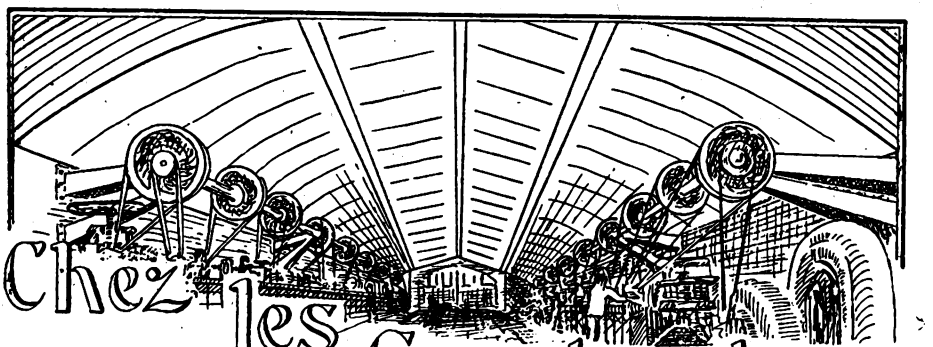
Digitized by Google

Indicatifs entendus

R. L., Radio à bord du s/s Dalila.
Une détectrice montage Bourne + 1BF.

3 juin. Dans le Golfe de Gascogne.
8.00. — OCDJ.
19.57. — OCDJ.
4 juin. Dans le Golfe de Gascogne.
7.58. — OCDJ.
20.00. — OCDJ.
7 juin. 200 milles environ dans le N. W. de Gibraltar.
7.59. — OCDJ.
20.00. — OCDJ.
25 juin. Dans le port de Casablanca.
4.07. — GLYW de GKTK.
4.22. — XDA de FFQ : n'avons pas identifié votre émission de 3 à 4 heures sur 49 mètres et de 4 à 4 h. 30 sur 35 mètres.
4.26. — CQ de 8EWH.
9 juillet. Dans le Pas-de-Calais.
20.06. — PKX de PCMM vvv
22.52. — FR de NOK zhe : très qsd.
22.59. — OPTA de ORU.
23.11. — 2YT vv XYZ.
23.13. — ICCM 2YT vvv.
23.31. — LGM de LCKB pk2 qte qrk2 sous *Jenny*, navire norvégien.
11 août.
30 milles dans le S. W. de Guernesey.
14.40. — Phonie de PCJJ.
22.51. — CQ de FL.
12 août.
vvv de AGB.
13 août. Dans le port de Rotterdam.
21.55. — GLL de SUZ : CQ to GLL.
22.05. — YM de SUZ xw YM : R7.
22.50. — FL : sans antenne ni terre ; détectrice seule.
23.13. — vvv ABC de SACL : qrz.
16 août. En Manche.
12.30. — Phonie de Chelmsford.
19.45. — Phonie de PCJJ.
20.00. — vv de AGJ.
20.05. — Le programme de la station PCJJ de Philips-Radio à Eindhoven (Hollande) est terminé : 50 milles dans le N. W. du Havre. R9.
21.29. — GLL de FY nw.
17 août.
15.26. — TQE de LGN.
20.00. — Phonie qrd ; texte semblant espagnol : 10 milles de Ouessant.
23.08. — PJN de PCTT : λ : 27,3 d'après la Nomenclature Officielle.
18 août.
8.01. — vvv WEFX abc de WEFX zhc2 : λ : 31,59 d'après la Nomenclature Officielle.
15.45. — Phonie de PCJJ : 10 milles dans le N. W. de Saint-Nazaire. R9.
20 août. Dans le port de Saint-Nazaire.
15.56. — abc de AGJ vvv.
19.09. — HZA de FFQ.
20.00. — OCDJ.
21.21. — CQ ef 8 SOC.
21.27. — Phonie non identifiée.
21 août. Dans le port de Nantes.
16.25. — Phonie de PCJJ.
16.30. — Ici poste émetteur à ondes courtes PCJJ de Philips-Radio à Eindhoven (Hollande). Notre longueur d'onde est de 31 m. 40 cm.
16.40. — EAX v HBB nw.
61.49. — Allo ; ici émission expérimentale du poste émetteur à ondes courtes PCJJ, etc.
20.00. — Ici poste émetteur à ondes courtes PCJJ, etc.
20.05. — BZE v BWW .
22 août. Dans le port de Nantes.
19.58. — OCDJ.
23 août. Dans le port de Nantes.
16.08. — vvv AGJ.
16.12. — vvv de LCE : casque sur table.
18.02. — Ici poste émetteur à ondes courtes PCJJ, etc.
20.08. — Programme du poste émetteur PCJJ terminé ; prochaine émission ce soir de 20 heures à 3 heures TMG.
26 août.
40 milles dans le N. E. de Dungeness.
7.41. — vvv CRHA de PQS : instable λ : 18,27 d'après la Nomenclature Officielle.
28 août. Dans le port de Rotterdam.
8.17. — Phonie non identifiée : speaker féminin. Texte allemand.
30 août. En mer du Nord.
61.06. — EAX.
16.08. — IKT nw.
16.15. — Phonie de PCJJ.
16.56. — Phonie de Chelmsford.
31 août. En rade du Havre.
18.41. — abc de IR1 zhc ?
18.49. — Phonie Cap Ortegal ; appel général, passe sur écoute.

Digitized by Google



UNE INVENTION IMPORTANTE

On peut dire que l'année 1928 aura fait époque dans le développement des haut-parleurs, des phonographes électriques et de l'amplification basse fréquence qui est actuellement parfaitement au point.

Parmi les haut-parleurs que nous avons pu remarquer à la dernière Foire de Paris, il est un système basé sur un principe entièrement nouveau qui a particulièrement attiré notre attention.

Le diaphragme de cet appareil ne rappelle en rien les systèmes à cône, à diaphragme plissé, ou à pavillon qui ont été uniquement employés jusqu'à ce jour.

Renseignements pris auprès de l'inventeur, M. Grégoire, voici sommairement exposés les traits nouveaux caractéristiques du haut-parleur :

Le diaphragme, ainsi que le montre la figure 1, offre l'aspect d'une spirale à développement hexagonal. Attaqué par le système moteur au point O, la spirale est construite de telle sorte que les distances OA, OB, OC, OD, etc..., augmentent suivant une loi exponentielle, de telle sorte que pour toutes les fréquences comprises entre 500 et 10.000 périodes, une petite portion du diaphragme puisse vibrer sans qu'il y ait propagation au delà d'une longueur d'onde. Cette propagation est empêchée en déposant sur la partie qui est montrée en hachures sur le diaphragme de la figure 1, un vernis semi-rigide de façon à augmenter son amortissement interne.

Cela conduit à une caractéristique qui est pratiquement rectiligne pour la fréquence moyenne et aiguë.

Pour obtenir une reproduction uniforme des fréquences graves, le diaphragme est fixé sur un cadre rigide hexagonal, ce qui a pour but de donner à ce diaphragme une période propre fondamentale située vers 40 périodes.

La courbe de fonctionnement du diaphragme « à vide », c'est-à-dire sans son système moteur, est déjà presque rectiligne comme le montre la figure 2.

La légère résonance sur 40 périodes est atténuée par le système moteur spécial.

Ce système moteur est un perfectionnement au principe des appareils dits « à lame polarisée ».

La palette qui reçoit les impulsions dues à deux bobines parcourues par les courants téléphoniques, est polarisée sans avoir aucun contact avec l'aimant permanent.

Ce résultat est obtenu par l'utilisation d'une sorte de « gouttière » en fer doux dans laquelle plonge la palette mobile.

Digitized by Google

Un autre point important du système consiste en ce que cette palette est supportée par un ressort antagoniste destiné à annuler exactement la traction due à l'aimant permanent.

parmi celles-ci on peut nommer en premier lieu les Etablissements A. L., à Saint-Cloud.

Désireux de nous initier à la fabrication de l'appareil, nous sommes allés visiter aux Coteaux de

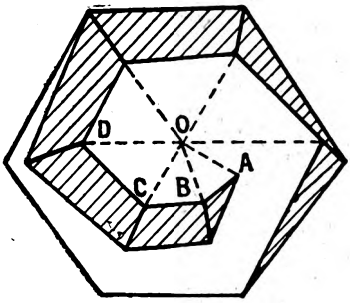


Fig. 1

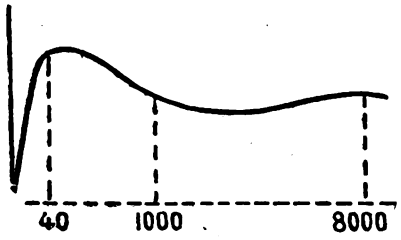


Fig. 2

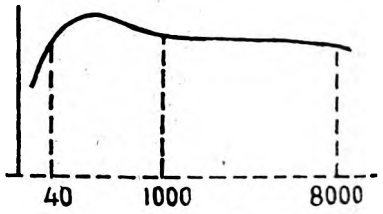


Fig. 3

L'ensemble diaphragme-moteur donne alors une courbe de fonctionnement absolument remarquable (fig. 3).

Il est clair qu'avec un tel système faisant l'objet de plusieurs brevets français et étrangers, dont les principes sont absolument nouveaux, il ne fut pas difficile pour M. Grégoire de trouver un groupement financier influent, dont le but est de négocier la vente des licences pour tous pays.

Ce groupement a pour raison sociale « Grégoire et C^ie », 61, rue La Boëtie, à Paris, et est chargé de toutes les opérations commerciales.

Cette société est en pourparlers avec plusieurs maisons puissantes pour la question des licences, et

Saint-Cloud les usines de M. Lahr, l'industriel bien connu qui nous a aimablement montré les différentes phases de fabrication que doit subir ce haut-parleur avant d'être accepté par le laboratoire d'essais.

On peut être assuré que la construction du diaphragme et du système moteur en particulier est véritablement minutieuse et offre de réelles difficultés d'usinage, difficultés qui ont été cependant résolues grâce aux moyens puissants dont dispose cette firme.

C'est en effet un effort très louable d'avoir pu établir pour ce prix un appareil présentant de telles qualités d'ordre acoustique et esthétique.

Digitized by Google

Nous avons eu le plaisir d'assister à une démonstration de l'appareil sur disques de phonographe et sur T.S.F., les résultats sont absolument incomparables, il est à noter que la fabrication étrangère aura désormais à compter avec la production française.

UNE HAUTE NOUVEAUTÉ
DANS LA FABRICATION DES CADRES

Les Etablissements GODY d'Amboise viennent de créer un cadre vraiment intéressant.

En effet jusqu'à ce jour, rien de ce genre n'a encore été présenté comme les lecteurs pourront s'en rendre compte par les explications données ci-dessous.

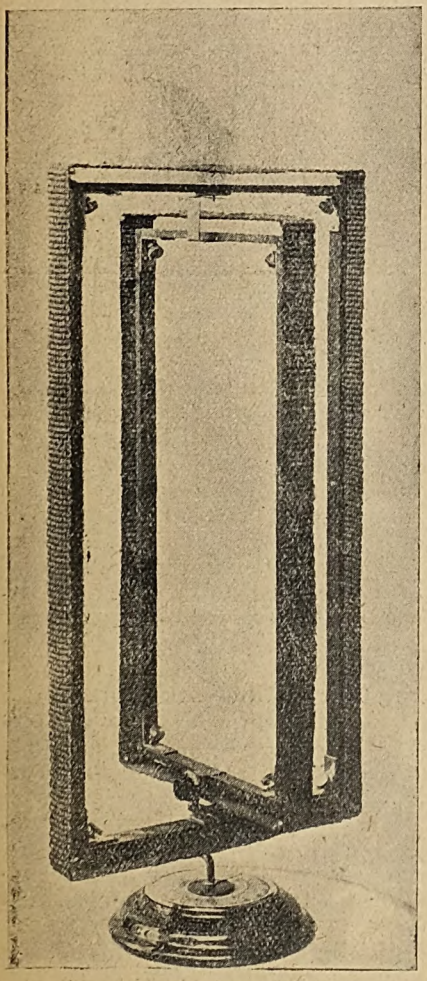


Fig. 2

La structure principale de ce cadre breveté S.G.D.G. est uniquement composée de fils de cuivre à brins multiples de très fine section, recouverts de soie et tissés en rond *sans aucune soudure*.

Ces fils de cuivre isolés alternent avec des fils de soie de façon à diminuer la capacité entre spires.

L'on voit par la simple structure que ces cadres sont d'une très grande souplesse et d'un très faible encombrement. En effet, ils peuvent se plier, se rouler comme un simple morceau de toile, comme l'indique d'ailleurs la figure 1. Ces cadres comportent en plus plusieurs points avantageux et très importants. En effet :

1° Le rendement est absolument excellent.

2° La fragilité est nulle, le mélange des fils est impossible, qualité non encore rencontrée dans un cadre dénommé pliant.

Fig. 1

Digitized by Google

Sa mise en fonction est excessivement simple attendu qu'il ne nécessite aucun support, on peut l'accrocher soit à un clou, soit sur le dossier d'une chaise, soit même autour du cou, et par suite l'orienter très facilement. Une fois l'émission terminée, on le replie, et on peut le remettre dans un tiroir.

Cependant, pour les personnes qui désirent avoir un cadre de salon vraiment esthétique, il est à noter que les Etablissements GODY qui prévoient toujours tous les besoins de la clientèle, ont réalisé un support breveté qui permet de *monter en l'espace de quelques secondes* le cadre PO et le cadre GO et de relier ceux-ci au moyen de 4 fiches (pour permettre le démontage immédiat) à un combinateur qui donne les petites et les grandes ondes (voir fig. 2)

En outre, pour faciliter le repérage des postes, un socle gradué muni d'une boussole permet l'orientation du cadre.

Il est donc intéressant pour les amateurs de se rendre compte de sa parfaite présentation au salon de la T.S.F. où les Etablissements GODY exposeront comme habituellement, et du parfait rendement de celui-ci à leur succursale située, 24, Boulevard Beaumarchais, Paris (XI^e).

A PROPOS DE RADIO-DOCUMENTATION

A la suite de la publication de la note de MM. Chiron et Adam dans notre Numéro de Septembre, nous avons reçu la lettre suivante des Etablissements Jeannin :

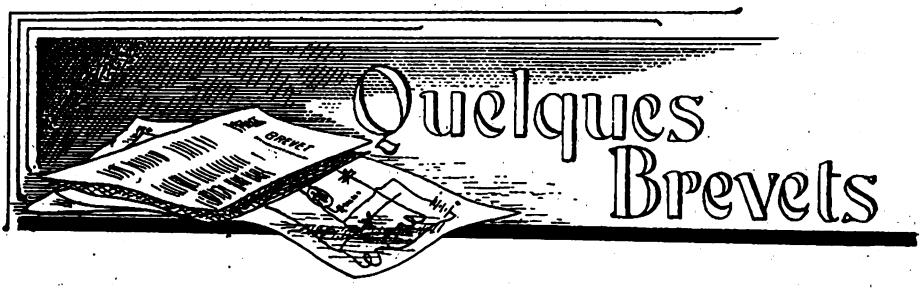
MONSIEUR,

En vertu de la loi, nous vous prions d'insérer aux même lieu et place et en mêmes caractères l'article suivant :

Sous la signature de M. Chiron, nous lisons dans le n° 98 de la *T. S. F. Moderne*, page 592, un article tendancieux qui, sous couleur de présenter un volume de T. S. F., nous cause un préjudice ; nous estimons nécessaire de rétablir la vérité : Nous n'avons jamais prétendu mettre en vente un ouvrage de technique pure ; l'article passe-partout incriminé ne permet de le croire, à moins de ne pas savoir lire le français. Nous sommes convaincus que *Radio-Documentation* est appelé à rendre plus de services aux amateurs de T. S. F. que la multitude de livres touffus et trop souvent incompréhensibles qui contiennent fréquemment des schémas faux et qui n'ont jamais été essayés par leurs auteurs, et qui, parfaits sur le papier, se révèlent lamentables dans la pratique, pas un amateur ne nous contredira, nous en sommes sûrs. Quoi qu'en pense M. Chiron, *Radio-Documentation* a été rédigé par des constructeurs techniciens qui s'appellent : F.A., R.A.L., Ariane, Philips, Radiotechnique, Cyrnos, etc. Vos lecteurs conviendront avec nous que les nombreux schémas et renseignements, pour la plupart inédits, de ces professionnels de la Radio ont une valeur technique et pratique indéniable, toutes les réalisations de *Radio-Documentation* ont cet autre avantage d'avoir été essayées avec le matériel qui leur convient. Nous restons persuadés que l'amateur et futur amateur est plus avide de ces renseignements pratiques que de science pure, ce qu'il cherche avant tout c'est de construire un appareil qui lui donne de bons résultats, et nous craignons que le livre de M. Michel Adam ne mette à sa disposition des études plus pratiques que celles de *Radio-Documentation*. Les encouragements que nous avons reçus de France et de l'étranger nous prouvent que nous sommes dans la bonne voie. Vos lecteurs savent maintenant que le livre de M. Adam a une valeur technique, mais que *Radio-Documentation*, tout en étant un catalogue très complet, n'en est pas moins la première encyclopédie pratique dont la nombreuse documentation justifie le titre. En outre, *Radio-Documentation* ne s'est pas contentée de traduire en langues étrangères les termes techniques, elle a traduit en anglais et en espagnol la plus grande partie de son texte, ce qui portera au-delà de nos frontières le bon renom de l'industrie radio-électrique française.

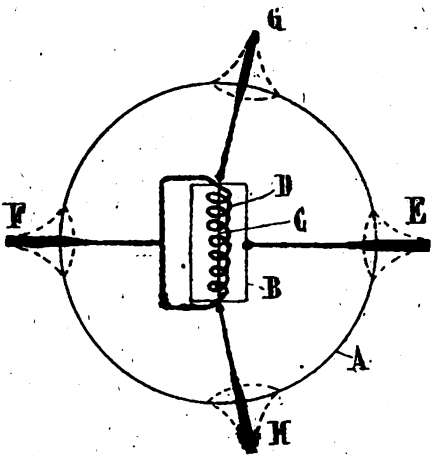
Signé : *Les Etablissements Jeannin*, éditeurs de *Radio-Documentation*, boulevard Henri-IV, 43 *bis*.

Digitized by Google



Perfectionnements aux lampes de T. S. F. — *631.057 — 11 Juin 1926 — Delamare.*

L'invention a pour objet une lampe de T. S. F. à trois ou un plus grand nombre d'électrodes, essentiellement caractérisée en ce que la sortie de ces électrodes se fait sur la périphérie de l'ampoule qui les contient, suivant une orientation approximativement orthogonale ou suivant toute autre disposition permettant d'obtenir un écartement des bornes aussi grand que possible évitant toute capacité nuisible ; ces bornes de sortie pourront être quelconques ; elles seront, par exemple, constituées par de simples lames ou couteaux pouvant s'adapter sur un support fendu approprié ; l'ampoule, de préférence en forme de lentille, pourra affecter toute autre forme et son vide pourra être plus ou moins poussé.



Montage neutrodyne — *631.484 — 26 Mars 1927 — Félix Michaud.*

L'objet de la présente invention est un montage qui évite l'amorcement d'oscillations parasites dans les appareils de télégraphie ou de téléphonie sans fil.

Principe. — Dans une lampe à trois électrodes fonctionnant comme amplificatrice ou comme détectrice, les variations de potentiel de la plaque réagissent, par induction électrostatique ou électromagnétique, sur la grille et tendent à provoquer l'accrochage d'oscillations propres du circuit. On a cherché, jusqu'ici, à éviter cet effet parasite très gênant en imaginant des dispositifs combinés de telle sorte que la grille soit sollicitée à chaque instant par une action exactement égale et de sens inverse à celle produite par la plaque.

Ces dispositifs ont l'inconvénient d'être, en général, assez compliqués et

Digitized by Google

de nécessiter un réglage minutieux qu'il faut retoucher lorsqu'on change la lampe.

Le montage qui fait l'objet de la présente invention, au lieu de compenser l'effet, en supprime la cause. Le potentiel de plaque est maintenu constant en shuntant la batterie B d'alimentation plaque par un circuit comprenant une self d'induction L et une capacité C disposées en série. Ces deux appareils sont réglables ou amovibles. Leur

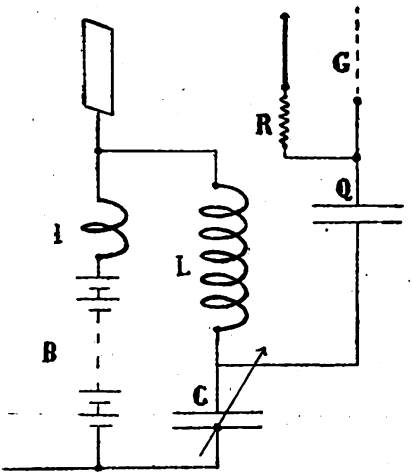


Fig 1

ensemble constitue un circuit résonant dont l'impédance est à peu près nulle pour une certaine période, qui est précisément la période d'oscillation propre du circuit. Le courant de haute fréquence s'écoule donc sans produire de variations sensibles du potentiel de plaque. On dispose, par contre, entre les bornes de la self ou entre celles de la capacité, d'une surtension dont on profite pour actionner la grille G de la lampe suivante.

La jonction peut être indirecte (fig. 1). On utilise un condensateur C et une résistance de fuite R. On peut alors placer la self et la capacité dans un ordre quelconque.

La jonction peut également être directe (fig. 2). Il faut alors placer la self du côté du sol, et relier une de ses bornes, soit directement au sol, si la lampe suivante est amplificatrice, soit, si la lampe suivante est détectrice, à

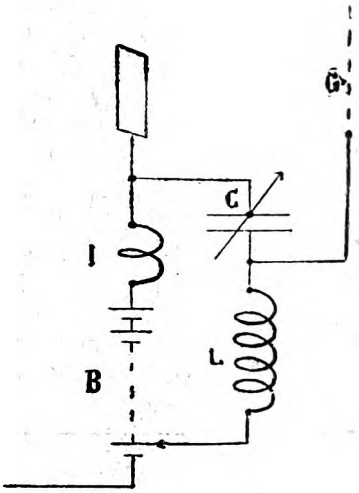
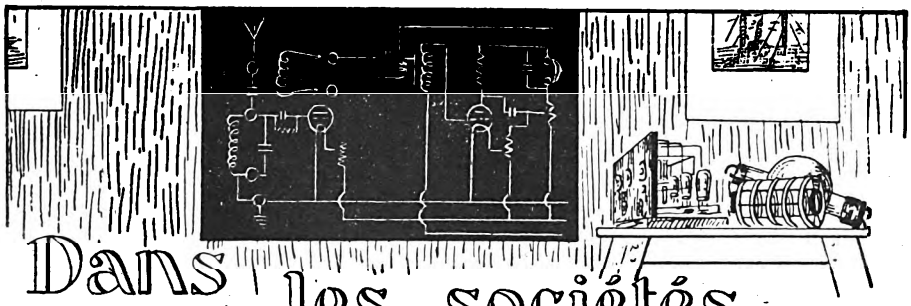


Fig 2

un élément de la batterie de plaque, de façon à donner à la grille un potentiel moyen positif.

Pour éviter la dérivation des courants de haute fréquence par la batterie, ce qui diminuerait le rendement, on branche en série avec elle, une impédance de choc I, qui peut être constituée soit par une self, soit par un circuit bouchon, soit par une simple résistance.

Digitized by Google



Dans les sociétés

LE RADIO-RALLYE AUTOMOBILE DU RADIO-CLUB SARTHOIS

Le Radio-Club Sarthois, important groupement qui compte plus de 200 membres avait organisé, avec le concours de l'Automobile-Club de l'Ouest, un radio-rallye automobile le Dimanche 30 Septembre.

Onze automobilistes ont pris le départ. Certains avaient fait preuve d'ingéniosité pour l'agencement de leurs récepteurs et de leurs antennes.

Voici la liste des concurrents :

1, Docteur Sourdeau ; 2, M. Dahuron; 3, M. Petitpain ; 4, M. Chaignon ; 5, M. Léon Guilloreau ; 6, M. Prunier ; 7, M. Bailleul ; 8, M. Letessier ; 9, M. Margreth ; 10, M. Fournier ; 11, M. Barrellier.

Les concurrents doivent rouler un certain temps, puis s'arrêter pour prendre un message transmis par T. S. F. et aller se faire contrôler.

Certains concurrents se sont montrés particulièrement débrouillards.

Sur les onze automobilistes partis, neuf se retrouvaient à l'arrivée.

Le jury de cette intéressante épreuve était composé de : MM. Loullier, Président ; Dr Canaguier, Vice-Président ; Marc Lardry, Secrétaire général, et Grou, Bibliothécaire du Radio-Club.

Les émissions faites au siège du Radio-Club par les soins de M. Plot, Trésorier, furent remarquablement nettes.

Il s'agissait pour les concurrents d'arriver avec le moins de points de pénalisation possible. Seuls les deux premiers, qui d'ailleurs se suivent extrêmement près, ont eu des points d'avance, les autres ont des points de pénalisation.

Voici le classement et l'attribution des Prix :

1. *M. Léon Guilloreau,* 25 points de boni ; un appareil récepteur Lux Radio (valeur 700 francs) plus 200 francs en espèces offerts par l'A. C. O.

2. *M. Margreth,* 24 points de boni ; 400 francs en espèces dont 300 offerts par la Compagnie Lyonnaise du Gaz et de l'Electricité, plus 100 francs en espèces offerts par l'A. C. O.

3. *M. Prunier,* 6 points de pénalisation; 200 francs en espèces, don du R. C. S.

4. *Doct ur Sourdeau,* 26 points de pénalisation ; un condensateur Brunet (valeur 175 francs).

5. *M. Petitpain,* 32 points de pénalisation ; un accumulateur 30 AH offert par M. Porcher.

6. *M. Bailleul,* 65 points de pénalisation ; un accumulateur de 30 AH offert par M. Chevalier.

7. *M. Chaignon,* 77 points de pénalisation ; 3 lampes micro offertes par MM. Mousseaux et Arfeux.

8. *M. Dahuron,* 94 points de pénalisation ; un condensateur « Demulti » offert par M. Margreth.

9. *M. Letessier,* 98 points ; un condensateur « Gravillon » offert par Radio-Maine.

10. *Docteur Fournier,* plus de 150 points ; une lampe micro offerte par MM. Mousseaux et Arfeux.

11. *M. Barrellier* plus de 150 points ; une lampe micro offerte par M. Pilleux.

En outre, les primes suivantes ont été attribuées aux concurrents pour la présentation des appareils, l'ingéniosité des montages :

1. Docteur Sourdeau, un abonnement de six mois à *La T. S. F. Moderne.*

2. M. Letessier, un abonnement de six mois à l'Antenne.

3. M. Margreth, un abonnement de six mois à l'Antenne.

4. M. Bailleul, un abonnement de six mois à Hebdo T. S. F.

5. M Barrellier, un abonnement de six mois à Hebdo T. S. F.

6. Docteur Fournier, un feu de position offert par M. Juignet.

7. M. Dahuron, un retroviseur pour auto offert par M. Forestier.

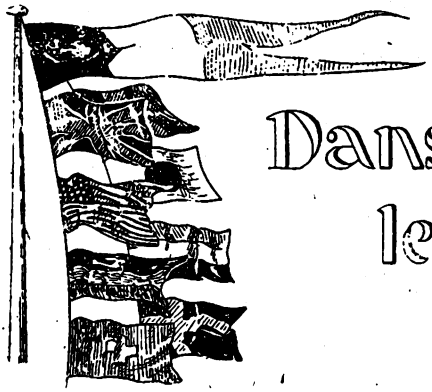
8. M. Petitpain, une lampe portative offerte par M. Carré.

9. M. Prunier, une boîte « automiror » offerte par M. Froissard.

10. M. Chaignon, une boîte «pluviose» offerte par les Etablissements Le Royal.

11. M. Guilloreau, un « Bul-Mouss » offert par MM. Jouanneault et Lacroix.

Digitized by Google



Dans les revues étrangères

AMÉRIQUE

RADIO BROADCAST, AOUT 1928

Tout sur les hauts-parleurs,
par Joseph MORGAN.

L'auteur expose quelques considérations sur la nature du son et sur les conditions que devrait remplir le haut-parleur idéal.

Les classifications des hauts-parleurs peuvent être faites, soit en considérant le mode de production du champ magnétique, le moteur ou le mode de transmission des vibrations.

De toute façon, le rendement d'un haut-parleur est toujours très faible ; dans les cas courants, il ne dépasse pas 0,5 pour cent.

Le haut-parleur le plus courant est une combinaison du moteur téléphonique ordinaire avec un pavillon plus ou moins conique de 60 centimètres de long. La caractéristique de reproduction est tout à fait médiocre ; l'instrument a une fréquence de résonance fort marquée vers 10.000 périodes.

En substituant au pavillon conique un pavillon exponentiel, on obtient une amélioration fort nette.

En remplaçant le moteur téléphonique par un moteur à entrefer constant, on obtient un haut-parleur bien supérieur encore.

En utilisant avec le même moteur un cône à bords encastrés, on peut obtenir une courbe de reproduction excellente.

L'impédance d'un cône de ce genre est de 1.000 ohms à 100 périodes et de 40.000 ohms à 5.000 périodes. Le haut-parleur idéal aurait évidemment la même impédance à toutes les fréquences.

Le dernier type de haut-parleur est le modèle électrodynamique. Le champ magnétique constant est fourni par une source extérieure (0,5 ampère sous 6 volts ou 40 milliampères sous 90 volts). La bobine mobile a une faible impédance à toutes les fréquences acoustiques, par exemple 5 ohms à 100 cycles et 10 ohms à 6.000 cycles.

Un cône rigide de papier est solidaire de cette bobine, et est fixé sur un bâti à l'aide de cuir très souple, de sorte qu'il puisse librement se déplacer parallèlement à lui-même.

Il est nécessaire d'utiliser un écran acoustique dont les dimensions dépendent de la plus basse fréquence à reproduire.

Ainsi, pour 30 cycles, il faut un écran de 2 m. 75.

Un tel haut-parleur peut reproduire les fréquences entre 30 et 5.000 cycles. Une résonance est généralement constatée vers 4.500 cycles. On peut la corriger facilement avec un filtre électrique approprié.

Q. S. T., JUIN 1928

Un récepteur pour ondes courtes et moyennes,

par Chounccy COSTON.

L'appareil comporte deux lampes : une lampe détectrice à réaction montée suivant le schéma classique, et une lampe amplificatrice à basse fréquence avec couplage par transformateur.

Digitized by Google

Filtre acoustique et sélectivité,
par R. B. BOURNE.

Par l'emploi d'un filtre acoustique, on peut considérablement augmenter la sélectivité d'une réception.

On pourra ainsi considérablement faciliter la réception des ondes entretenues. Il va sans dire qu'un tel appareil s'appliquera plus particulièrement à la réception d'ondes pures non modulées.

L'auteur calcule et donne les constantes de construction d'un filtre à quatre sections.

L'amplificateur à basse fréquence sert également pour la reproduction phonographique.

Les petits transformateurs et leur construction,
par J. SLESKOVIE.

Données de construction, avec abaques pour le calcul des petits transformateurs.

ALLEMAGNE

DER DEUTSCHE RUNDFUNK

Une machine à bobiner,
par Hans SUDANER.

Description d'une petite machine à bobiner pour amateur.

Elle est mue à l'aide d'une manivelle et comporte un jeu d'engrenages. Les mandrins sont coniques pour qu'il soit possible de placer des cylindres de différents diamètres.

DER DEUTSCHE RUNDFUNK

Redresseur à tantale.

Schéma expliqué d'un redresseur électrolytique à lame de tantale. Le transformateur est prévu pour le fonctionnement sous 220 ou sous 110 volts.

FUNK BOSHLER

Un récepteur « Schnell » pour ondes courtes.

Description et réalisation d'un montage « Schnell » classique, comportant une lampe basse fréquence.

ITALIE

« RADIO », AOUT 1928

La lampe à écran,
par G. MANIOCO.

Après un court historique de la question, l'auteur décrit les principaux types de lampes actuellement sur le marché européen. Ce sont : la lampe Marconi 3625, Philips A 442, Zenith DA 412, Philips B 443.

ANGLETERRE

WIRELESS WORLD AND RADIO REVIEW,
22 AOUT 1922.

A C2, par Vincer MINTER.

Description d'un récepteur à deux lampes alimenté en courant alternatif. La première lampe est une détectrice ; la seconde une amplificatrice à basse fréquence couplée par transformateur.

Redresseurs métalliques.

Description d'un redresseur à oxyde de cuivre. Quelques schémas, quelques applications.

Digitized by Google

RÉPUBLIQUE ARGENTINE

REVISTA TELEGRAFICA, JUILLET 1928

Le nouveau central télégraphique de Buenos-Aires. — Description très détaillée, accompagnée de nombreuses photographies.

AUTRICHE

RADIO WELT N° 33

L'instalation du bateau « Osterreich », par le Dr R. Nouock HORSKY.

L'appareil de T. S. F. est à bobine amovible ; il comporte quatre lampes : une lampe amplificatrice à haute fréquence ; une lampe détectrice ; une lampe amplificatrice couplée par transformateur et, enfin, une deuxième lampe couplée par résistance.

ON OFFRE..., ON DEMANDE

Sous cette rubrique nous insérons, au prix de 1 fr. par mot (0 fr. 50 pour les abonnés) — minimum 10 mots, — les petites annonces non commerciales de nos lecteurs. Les prix y sont indiqués nets, frais d'expédition à la charge de l'acheteur. — Adresser les offres aux annonceurs aux bureaux de la Revue, en mentionnant le numéro de l'annonce, sur une feuille séparée et avec un timbre de 0 fr. 50 pour chaque annonce à laquelle on répond. — Nous bornant simplement à transmettre les offres de nos lecteurs aux intéressés, les objets annoncés ne sont pas visibles à nos bureaux, et nous déclinons toute responsabilité en cas de non réponse des annonceurs.

ON OFFRE....

936. — Postes 4 lampes et 2 lampes absolument neufs avec haut-parleur Pathé, lampes Philips, piles et accus. 1.200 frs et 600 frs.

937. — Haut-Parleur Fordson, état neuf, à vendre 120 frs. Prix à débattre.

Pour recevoir

RADIO-DOCUMENTATION

LE PLUS COMPLET DES RECUEILS DE T. S. F.,

LE PLUS IMPORTANT D'EUROPE

(250 pages, 800 schémas et gravures)

Adressez **10** frs entièrement remboursés aux **Ets. A. JEANNIN** — Service T. M.

43 bis, Boulevard Henri IV — PARIS-4e

L'Imprimeur-Gérant : André SUZAINE, 4, Rue de la Poste, Sedan

Digitized by Google

DÉCEMBRE 1928

Do 18'28M

LA T.S.F. MODERNE

REVUE MENSUELLE
9e ANNÉE
N° 101

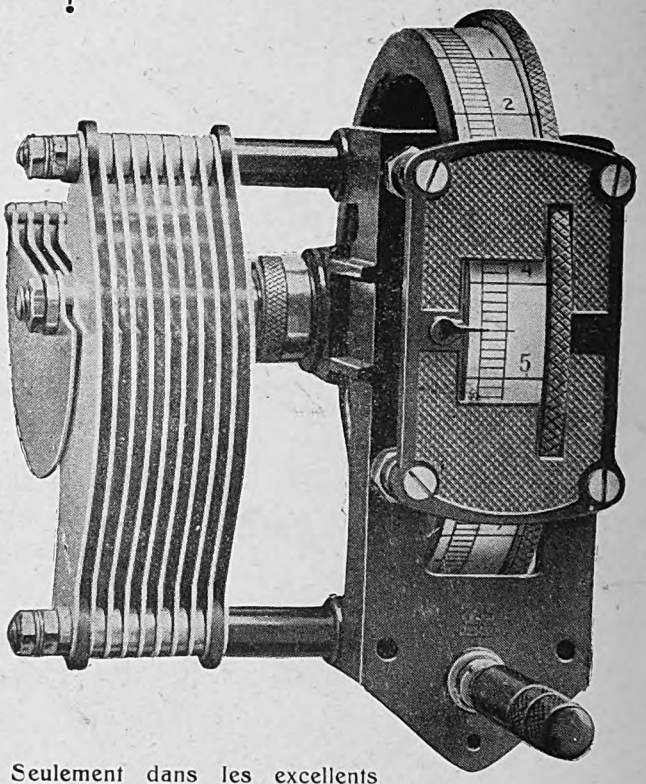
LE NUMÉRO :
France... 3 fr. 75
Etranger. 4 fr. 50 / 5 fr.

Digitized by Google

Où trouve-t'on les

Condensateurs Electrons

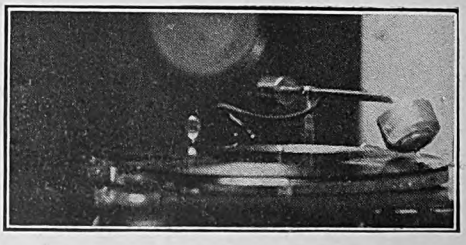
?



Seulement dans les excellents
Montages amateurs et industriels !

Types : Simple - Double - Triple - Quadruple

Pick-



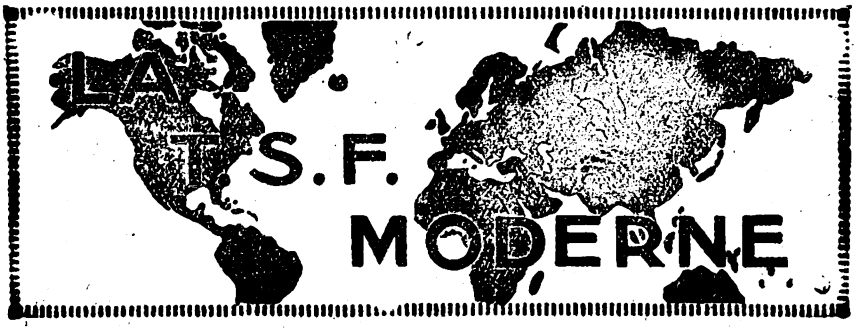
-Up

Modulateur

ELECTRONS — LA VARENNE SAINT-HILAIRE (Seine) — 34, Quai du Mesnil
Tél. : Gravelle 11-47

Référez vous TOUJOURS de notre Publicité

Digitized by Google



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ
9, Rue Castex — PARIS-4e

NUMÉRO 101 DÉCEMBRE 1928

SOMMAIRE

LA SELECTION
par Pierre David, Docteur es-sciences
Ingénieur au Laboratoire National de Radio-Electricité

LE HAUT-PARLEUR ÉLECTRODYNAMIQUE
par L. Chrétien, Ing. E. S. E.

LES PHONOGRAPHES A REPRODUCTION ÉLECTROMAGNÉTIQUE
R. Jolivet

LA LAMPE A ÉCRAN DE GRILLE (Suite)
Théorie élémentaire — Quelques applications
par L. G. Veyssière

REDRESSEURS AU TANTALE (suite)
par J. Innocenti, Ingénieur E. P. C.

VERS LA TÉLÉVISION

HORAIRE DES TRANSMISSIONS

RADIOTÉLÉGRAPHIE
(Presses)

ONDES COURTES
Liste des Principales Stations de Broadcasting

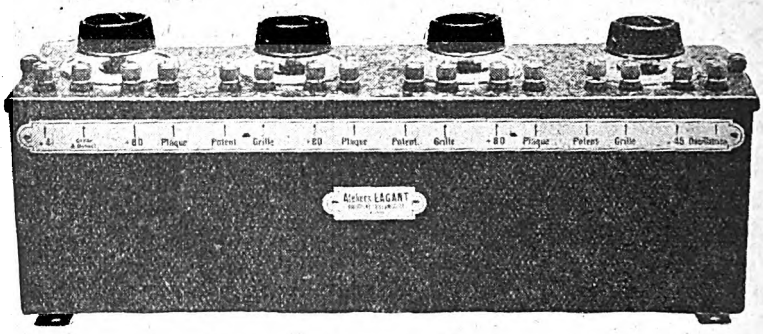
QUELQUES BREVETS

INDEX ALPHABÉTIQUE DE 1928

Digitized by Google

SPÉCIALITÉ DE BOBINAGES
— POUR LABORATOIRES —

TRANSFOS H. F. & M. F. de tous Modèles — OSCILLATRICES
SELFS SEMI-APÉRIODIQUES - SELFS DE CHOC, etc.
TOUS LES BOBINAGES décrits dans « La T. S. F. Moderne »



Notre AMPLI MF 524, type 1929

Cet appareil de haute précision, **scrupuleusement réalisé** d'après les données de « La T. S. F Moderne », est entièrement **GARANTI sur FACTURE** contre tout vice de construction et de matière.

Bobinage rangé — Cage de Faraday **intégrale,** cloisonnée en laiton émaillé au four (noir craquelé). — **Présentation impeccable** — **Haut rendement.**

AMPLI 524 modèle A, 1 filtre + 2 MF Prix **390** frs
— — **B,** 1 filtre + 3 MF — **490** frs
Taxe de luxe en sus

Notre table MF 526 décrite dans "La T.S.F. Moderne" nº 94, permettant la construction rapide et sans aléas de tous les changeurs de fréquence.

Table 526 complète 1 filtre + 2 MF ..... **330** frs
Filtre seul monté sur broche accordé, l'un..... **70** frs
Transfos MF monté sur broche accordé, l'un.... **70** frs
Modèles brevetés et déposés

MAXIMUM DE SÉLECTIVITÉ

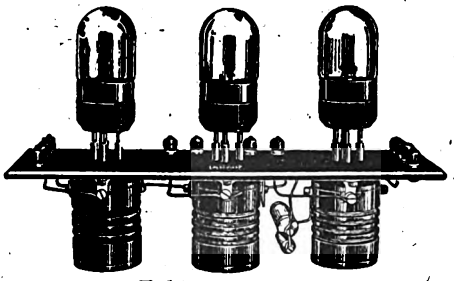
Tous nos appareils sont garantis **étalonnés séparément** à l'Hétérodyne de mesure et au moyen du voltmètre amplificateur.

ÉTALONNAGE, **15** fr. — COURBES D'ÉTALONNAGE, **25** fr. par appareil
Catalogue Nº 33 : France **0** fr. **50** — Etranger **1** fr. **50**

REMISE de 10 °/o aux Lecteurs de La T. S. F. MODERNE

ATELIERS LAGANT

170-17, Rue de Silly
à Boulogne
Billancourt
(Seine)



Téléphone :
BOULOGNE 12.01
Chèques Postaux
PARIS 95.308

Table M. F. 526

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

Digitized by Google

LA T.S.F. Moderne

Décembre 1928
N° 101

9e Annee

La Sélection

Par Pierre David

Docteur ès-Sciences, Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité

(*Suite*)

8. SUITE DE RÉSONATEURS IDENTIQUES

Jusqu'ici, nous avons considéré un résonateur *unique*. Tel n'est pas le cas général ; un récepteur comporte d'ordinaire plusieurs circuits accordés successifs, soit en haute fréquence, soit en « moyenne fréquence ». Il en résulte une amélioration de la sélection, que nous allons maintenant étudier.

Nous envisagerons d'abord le cas des résonateurs identiques, accordés sur la même fréquence, et possédant la même constante de temps. Nous les supposerons couplés sans réaction mutuelle, c'est-à-dire par lampe (fig. 5). Tel est sensiblement le cas des amplificateurs à plusieurs étages à résonance ou à transformateurs.

Il est évident que l'affaiblissement provoqué par un tel système sur une fréquence quelconque, est le produit des affaiblissements de chaque résonateur ; autrement dit, la courbe de sélectivité s'obtient, avec nos coordonnées logarithmiques, en additionnant les ordonnées individuelles. Prenons, par exemple, le cas de trois circuits : la fig. 6 donne les courbes de résonance, pour les mêmes valeurs de constante de temps que la fig. 4. On voit que ces courbes tombent beaucoup plus vite en dehors de la bande passante ; malheureusement, la régu-

Digitized by Google

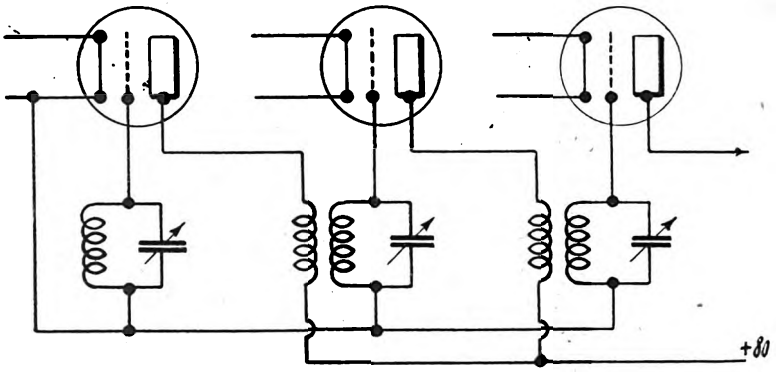


fig. 5

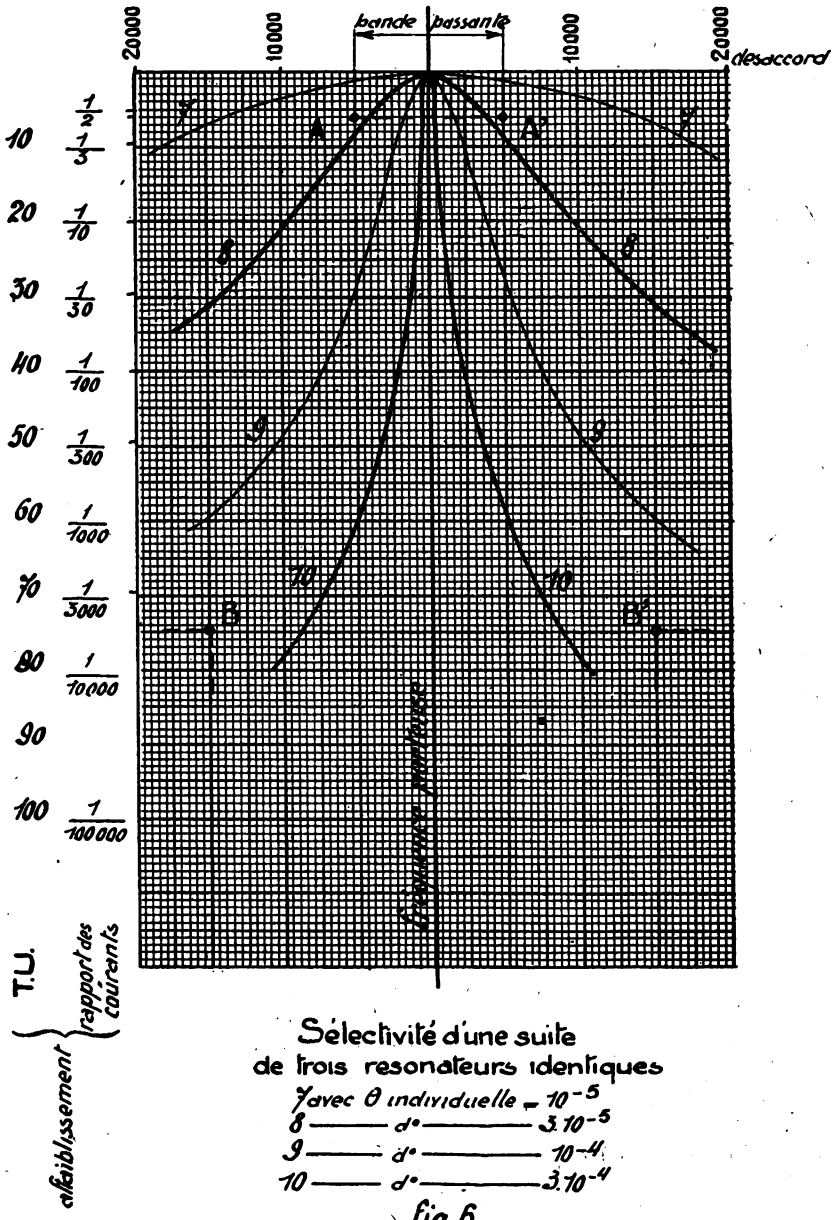
larité est moins bonne dans cette bande, et pour ne pas y dépasser l'affaiblissement toléré, il faut que la constante de temps individuelle de chaque circuit soit inférieure à 3,1/100.000 ; autrement dit, l'inertie du système étant augmentée, il faut diminuer l'inertie de chaque circuit.

Le gain est donc limité ; il est cependant réel, comme on le voit en comparant les courbes 5 et 8. *Mais nous sommes encore très loin de résoudre le problème-type.* La courbe 10, par exemple, tombe bien en dessous des points BB', mais la bande passante correspondante est presque dix fois trop étroite.

D'après ce que nous avons dit sur la constante de temps normale des circuits naturels, il est évident que la sélectivité de trois de ces circuits en cascade est représentée par des courbes comprises entre 8 et 10, et même en dessous, dans le cas d'un amplificateur moyenne fréquence. On comprend ainsi que les appareils existants puissent éliminer Radio-Paris pendant la reception de Daventry, et même donner l'illusion qu'ils sépareraient un troisième poste, s'il en existait un entre les deux. Mais on voit aussi que c'est là un excès formidable au point de vue de la régularité dans la bande passante, qui se trouve étranglée.

On peut se demander ce qui arrive quand on met plus de trois circuits identiques : comme on est obligé de réduire la constante de temps individuelle, la sélection ne croît plus sensiblement. La fig. 7 représente les courbes de sélectivité de 1, 2, 3, et d'une *infinité* de résonateurs identiques, *à inertie égale* de l'ensemble. La différence entre les courbes 28 et 29 montre que la complication d'un quatrième circuit n'est pas même justifiée.

Digitized by Google



Sélectivité d'une suite de trois resonateurs identiques

Y avec θ individuelle = 10^{-5}

8 —— d° —— 3.10^{-5}

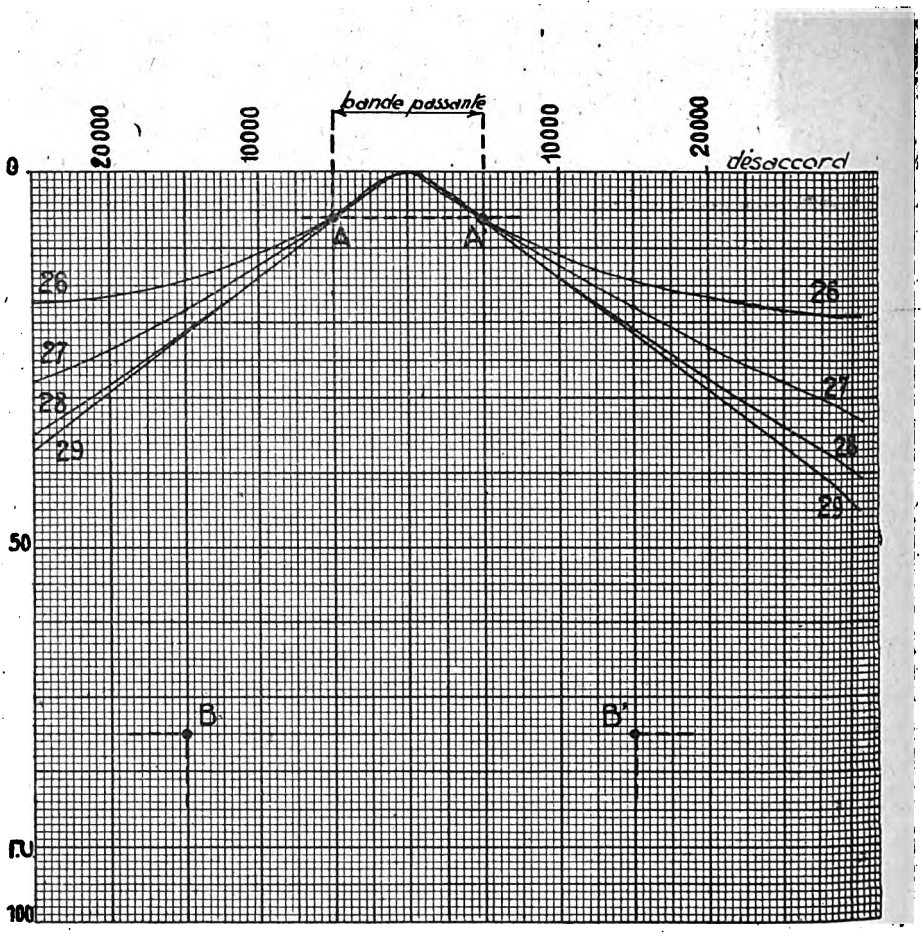
9 —— d° —— 10^{-4}

10 —— d° —— 3.10^{-4}

fig. 6

On peut aussi chercher ce qui se passe lorsque les circuits n'ont pas la même constante de temps ; ce qui arrive en particulier si l'un est en haute fréquence, les autres en moyenne fréquence. Ce cas est moins avantageux, car la courbe est alors intermédiaire entre

Digitized by Google



Courbes de sélectivité à déformation égale

26 un seul résonateur
27 deux résonateurs identiques successifs
28 trois _____ d° _____
29 infinité _____ d° _____

fig. 7

celles de la fig. 6 et celle du circuit le plus sélectif. Il n'y a donc rien à gagner de ce côté

9. SUITE DE RÉSONATEURS DÉSACCORDÉS

Quelques auteurs semblent fonder de grands espoirs sur le désaccord des circuits. Prenons par exemple trois circuits ; laissons l'un parfaitement accordé sur la fréquence porteuse ; et désaccordons

Digitized by Google

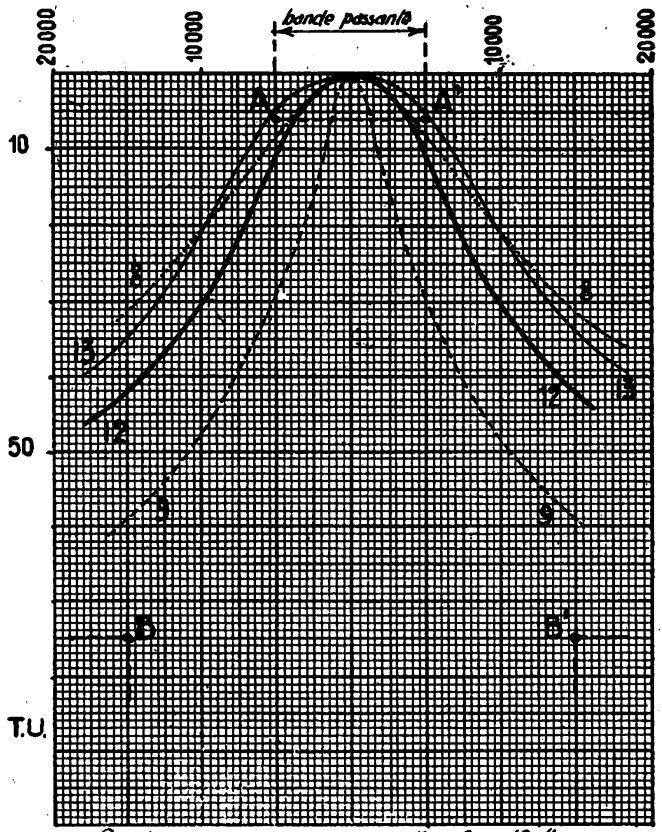


fig.8 Sélectivité de 3 résonateurs désaccordés

systématiquement les autres de quantités égales Δf, de chaque côté. Nous favorisons ainsi les « bandes latérales » et nous arrondissons la courbe de résonance : d'où gain de fidélité.

Sans doute ; mais, en même temps, nous diminuons l'affaiblissement relatif sur les brouilleurs. Nous mesurons, en effet, cet affaiblissement par rapport à la fréquence *la plus favorisée,* qui est la fréquence porteuse. Or, désaccorder deux circuits, c'est diminuer tout de suite beaucoup l'amplitude de celle-ci ; corrélativement, par rapport à elle, les brouilleurs se trouvent plus importants.

Nos graphiques se prêtent aisément à l'étude précise de la question ; il suffit d'additionner les courbes après en avoir décalé deux latéralement de la quantité Δf, puis de remonter la courbe résultante jusqu'à l'ordonnée origine.

Digitized by Google

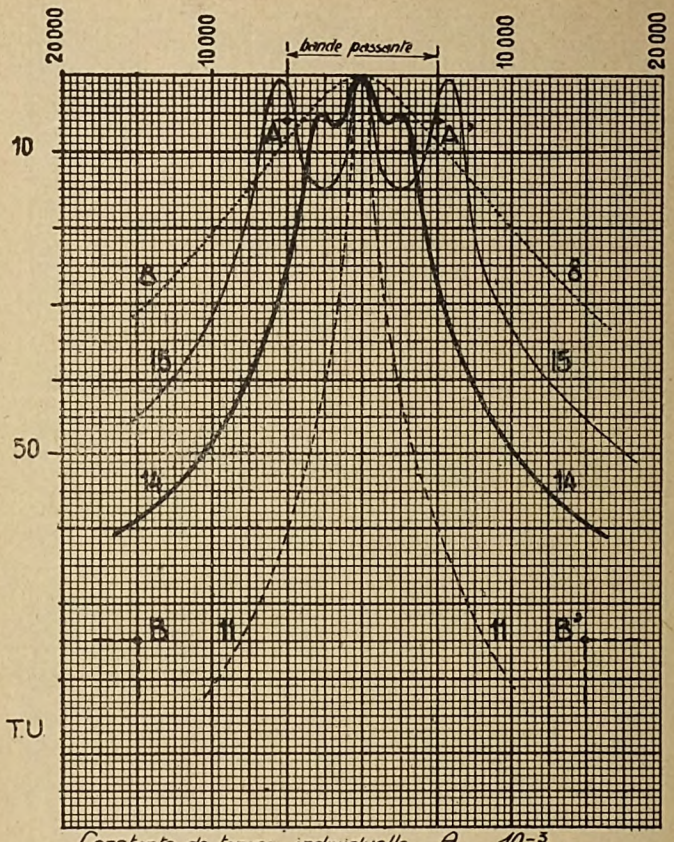


fig. 9 Sélectivité de 3 résonateurs désaccordés

Par exemple, pour trois circuits de constante de temps individuelle $\theta = 1/10.000$, on obtient les courbes 12 et 13 de la fig. 8, au lieu de la courbe 9 correspondant à l'accord rigoureux. L'élargissement est visible ; malheureusement, il est notable en bas presque autant qu'en haut. La comparaison avec la courbe 8 montre cependant qu'on obtient un léger gain.

Si l'on prend des circuits moins résistants ($\theta = 1/1.000$, fig. 9), on a moins d'élargissement en bas de la courbe, mais on obtient des irrégularités excessives dans la bande passante, les courbes individuelles, trop pointues, ne se recouvrant plus suffisamment.

Un choix judicieux de la constante de temps et du désaccord permettrait certainement d'obtenir un peu mieux que les courbes 12,

Digitized by Google

13, 14, 15 ; *mais* LE PROBLÈME-TYPE *n'est pas encore résolu.* D'ailleurs, la réalisation précise de la constante de temps et du désaccord voulus, pour trois circuits, semble bien difficile à obtenir pour l'auditeur moyen ; il est infiniment probable que, dans la plupart des cas, ces éléments seront choisis au hasard et, dans ce cas, le remède sera probablement pire que le mal.

Retenons cependant de ceci que l'excès de sélectivité des circuits naturels, déjà signalé, peut être notablement atténué par le désaccord accidentel des circuits successifs, et cet effet intervient probablement toujours un peu pour ramener la distorsion à des valeurs moindres. Mais on obtiendrait les mêmes résultats d'une manière plus sûre et plus rationnelle, avec des circuits plus résistants et soigneusement accordés.

10. RÉSONATEURS COUPLÉS

Un autre moyen d'élargir la bande passante est de coupler les résonateurs successifs de manière qu'ils réagissent les uns sur les autres.

Avec deux circuits (fig. 10), supposés, pour simplifier, identiques, on obtient, en effet, une courbe de résonance à deux pointes MM' (fig. 11). La bande passante est donc élargie. Mais, comme dans le cas précédent, c'est aux dépens de l'amplitude de la fréquence la plus favorisée, donc de l'affaiblissement relatif des brouilleurs. Il est difficile de faire le calcul exact. Nous avons fait un calcul approché en supposant les résistances et le couplage, choisis de manière à ce que les deux pointes MM' et le « creux » N qui les sépare soient compris dans la zone de tolérance. Avec la fréquence 50.000 comme porteuse, la sélectivité est représentée par la courbe 16, fig. 11; (sa dissymétrie provient précisément du fait que pour la première fois nous avons tenu compte de la fréquence porteuse). La comparaison avec la courbe 8 montre la petitesse du gain réalisé.

Sans doute, un choix plus judicieux des éléments et de la fréquence moyenne, l'association avec un troisième circuit indépendant, amélioreraient un peu le résultat. Mais... (refrain connu désormais) *on est encore loin de la solution du problème-type.* On pourrait aussi coupler *plus* de deux circuits, et constituer une chaîne de résonateurs avec réaction mutuelle. On rejoindrait ainsi les types de « filtres simples », et notamment ceux de Wagner. Outre la complication du système, nous doutons fort qu'il puisse donner pratiquement la solution du problème considéré.

Digitized by Google

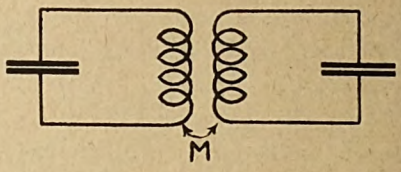
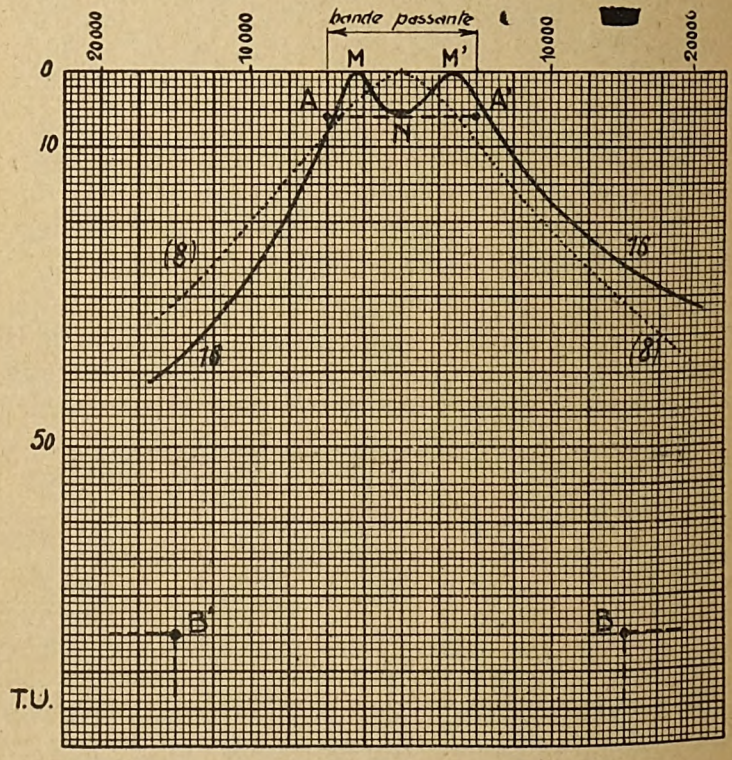


fig. 10



Selectivité d'un ensemble
de deux circuits couplés ($k = 0.138$)
accordés isolement sur 50.000 p.p.s

fig. 11

Digitized by Google

11. SÉLECTIVITÉ DES RÉCEPTEURS EXISTANTS

Les récepteurs actuels sont *tous* (à part de rares exceptions tout à fait spéciales) construits en utilisant les systèmes sélectifs décrits ci-dessus : résonateurs accordés successifs, avec ou sans couplage, et désaccords... accidentels, *ad libitum*. On a un accord dans le circuit d'antenne, un ou deux transformateurs accordés en haute fréquence, et, dans les super-hétérodynes, encore deux ou trois circuits plus ou moins accordés.

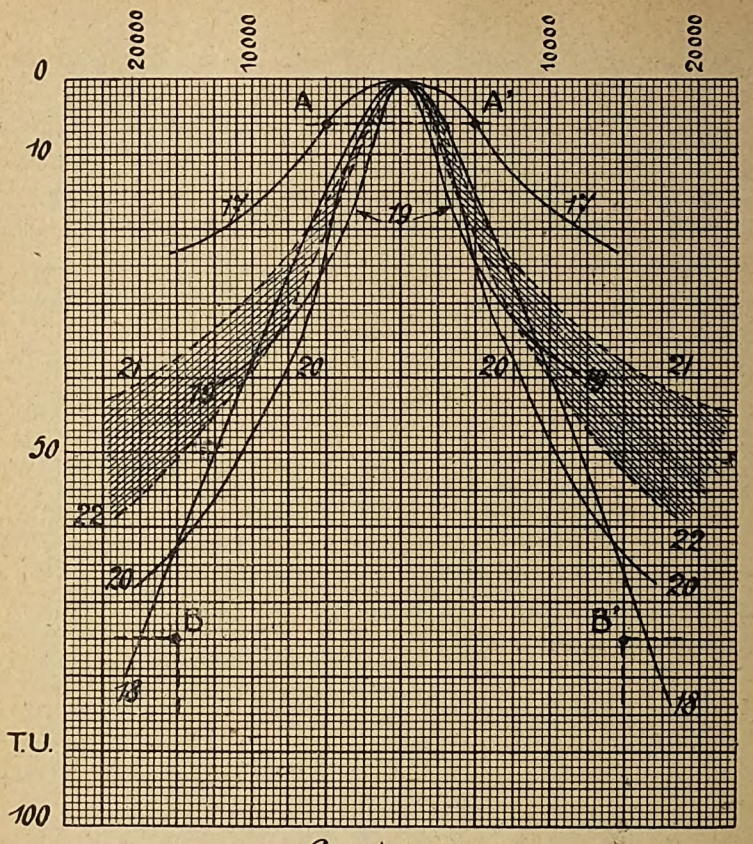
D'après ce qui précède, ces récepteurs souffriraient donc tous plus ou moins (postes à galène exceptés, naturellement...) d'un *excès de sélectivité :* ils couperaient les fréquences élevées de la modulation. Défaut naturellement d'autant plus marqué que la réaction est poussée davantage pour l'écoute des postes éloignés.

Comment se fait-il que leurs propriétaires ne s'en aperçoivent pas ? C'est, croyons-nous, précisément à cause de la généralité même de ce défaut, qui supprime les éléments de comparaison. L'oreille humaine est d'une tolérance incroyable ; elle s'habitue aux défauts ; elle arrive à comprendre (l'intelligence aidant) des transmissions horriblement déformées. Pour que l'audition devienne inacceptable à l'auditeur moyen, il faut donc que la bande de fréquences transmise soit réduite dans des proportions formidables. Cela n'empêche pas l'oreille exercée et entraînée à de bonnes réceptions, de déceler presque immédiatement la sonorité molle et incolore caractéristique de la suppression des fréquences élevées.

Deux détails, d'ailleurs, devraient révéler cet état de choses : c'est d'abord la supériorité de l'écoute sur galène, laquelle, vu les progrès des amplificateurs basse fréquence et des hauts-parleurs, ne peut guère s'expliquer autrement que par le respect ds fréquences élevées ; c'est, ensuite, le fait que sur la plupart des récepteurs existants, on sent très bien le *timbre* de l'audition changer au cours du réglage. Or, le timbre *n'a pas à changer ;* tel il était au départ, tel il doit rester jusqu'au bout ; s'il change, c'est qu'il y a déformation...

La meilleure vérification expérimentale de l'excès de sélectivité des récepteurs, serait la mesure précise de leur courbe de résonance. Malheureusement, il ne semble pas que des relevés de ce genre aient été faits en France, et nous le regrettons vivement. Nous pouvons toutefois nous baser sur les résultats de ce genre, extrêmement nombreux à l'étranger. Ils sont catégoriques. La fig. 12 reproduit quelques résultats entre mille. Nous y avons reproduit, à notre échelle de coordonnées, différentes courbes publiées récemment (la précision est d'ailleurs médiocre quand la courbe originale n'était pas à échelle logarithmique ; mais cela n'a pas d'importance au degré qui nous

Digitized by Google



Courbes de
sélectivité expérimentalement relevées sur des récepteurs existants.

17 Duncan - El. World janvier 1928 p. 195 $f_=$ 610 K.C.
18 L. Espenschied Onde Electrique 1927 p. 250 $f_=$ 660 K.C. superhétérodyne.
19 ? Wireless World 29 Août 1928
20 Oakley Journal Am. Inst. El. Eng. juin 1927 p. 568-572 $f_=$ 560 K.C.
21.
22. L. Espenschied loc cit. (limites)

fig. 12

intéresse). La seule courbe donnant une fidélité satisfaisante est la courbe 17, relevée par Duncan ; c'est la limite, toutes les autres trouvées par cet auteur étant en-dessous.

Les courbes 19, 20, la zone comprise entre les courbes 21, 22, donnent des exemples typiques de sélection en haute fréquence. Elles ont bien l'allure de nos courbes calculées, fig. 4 et 6, et manifestent bien l'excès de sélection dans la bande passante, en même temps que

Digitized by Google

l'incapacité à résoudre le problème-type.

La courbe 18 est la plus intéressante. Elle est relative à un superhétérodyne de modèle non-commercial, dont L. Espenschied estime qu'il n'était pas encore assez sélectif (*Onde Electrique*, 1927, p. 251).

De nombreuses autres mesures ont été faites sur des amplificateurs moyenne fréquence, notamment par Scroggie ; elles manifestent invariablement la coupure des fréquences élevées ; mais elles ne donnent pas l'affaiblissement pour un écart de 15.000, probablement parce que des affaiblissements de l'ordre de 1.000 et plus sont difficiles à mesurer.

Nous croyons donc ne rien exagérer en concluant :

LES APPAREILS ACTUELS SONT PRIS DANS LE DILEMME :

— OU D'ÊTRE FIDÈLES ET PEU SÉLECTIFS ;

— OU D'ÊTRE SÈLECTIFS, MAIS DE DONNER UNE DISTORSION SYSTÉMATIQUE PAR SUPPRESSION DES FRÉQUENCES ÉLEVÉES.

La plupart tombent dans le second défaut (1).

12. PROGRÈS POSSIBLES — PRINCIPE DE LA MÉTHODE

Cette conclusion négative et pessimiste doit-elle demeurer ? Le problème-type est-il donc insoluble par la sélection seule ? (2) Fort heureusement, cette question « doit être résolue par la négative », et nous allons montrer que le problème-type *comporte parfaitement des solutions*. Mais il faut s'y prendre autrement. Non seulement il faut favoriser la fréquence désirée par une combinaison de circuits accordés sur elle, mais il faut, en outre, *affaiblir directement le brouilleur* par les circuits accordés *sur lui*. Il faut passer, vis-à-vis du brouilleur, de la « défensive » à l' « offensive » ; la contre-attaque est, une fois de plus, la condition de la victoire. (Nous nous excusons de cette comparaison belliqueuse qui ne compromet en rien la paix internationale.)

En d'autres termes, il faudra combiner, ou bien des circuits réso-

---

(1) Cette affirmation tout à fait générale, techniquement hors de discussion, n'est pas nouvelle. Nous l'avons déjà formulée et la formulerons encore, non pour chagriner les constructeurs, mais pour leur rendre service en leur suggérant amicalement un perfectionnement désirable. La plupart l'ont ainsi compris, et nous leur en savons gré.

(2) Nous rappelons qu'il est possible, dans bon nombre de cas, de tourner la difficulté en employant un collecteur d'ondes dirigé qui permet une élimination partielle du brouilleur ; on peut alors se contenter d'un affaiblissement moindre que BB'.

Digitized by Google

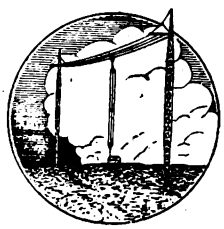
nants (self-induction et capacité en série) qui formeront court-circuit pour la fréquence brouilleuse ; ou bien, des circuits anti-résonnants (self-induction et capacité en parallèle) qui, comme on sait, forment « bouchon ».

Cela n'est pas nouveau. Les circuits-bouchons, les « pièges à ondes », suivant la forte expression britannique, ont été fort à la mode il y a quelques années. Pourquoi ont-ils disparu, précisément alors qu'ils deviennent de plus en plus nécessaires ? Nous croyons que c'est parce que l'on n'a pas suffisamment étudié leur mode d'action et leurs conditions d'emploi. On a préconisé l'adjonction des « bouchons » en série dans l'antenne, ou bien couplés par induction avec elle (fig. 13). Or, le mode d'action d'un tel circuit est très complexe, parce qu'il réagit sur le système d'accord, et réciproquement ; d'autre part, pour donner de bons résultats, il doit être déterminé avec précision dans tous ses éléments, et notamment quant au couplage. Son réglage est donc délicat, et *hors de portée de l'auditeur moyen,* surtout à une époque où l'automatisme fait fureur.

Nous croyons que le circuit-bouchon, ou le circuit-résonant disposé en shunt (les deux variantes sont du même ordre), a été abandonné à tort, et qu'il peut contribuer efficacement à l'amélioration de la sélectivité. Mais ceci à une condition : c'est que son réglage soit *fait d'avance* par le constructeur, ou bien qu'il puisse être fait *indépendamment de l'accord,* par l'auditeur. La première condition convient spécialement aux changeurs de fréquence, puisque le circuit-bouchon peut être incorporé une fois pour toutes dans l'amplificateur à moyenne fréquence *fixe.*

Nous passerons en revue dans un prochain article quelques combinaisons possibles.

PIERRE DAVID,
Docteur ès-Sciences.
Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité.



Digitized by Google

LE HAUT-PARLEUR ELECTRODYNAMIQUE

La reproduction des sons à l'aide des appareils électrodynamiques étant à l ordre du jour, nous avons pensé être utile à nos lecteurs en priant notre collaborateur, M. Chrétien, de traiter cette question en détail.

PREMIÈRE PARTIE

Principe et description

Le haut-parleur électrodynamique est un instrument à peu près inconnu en France, tout au moins parmi les amateurs. Ouvrez une revue anglaise et vous constaterez, dans les pages de publicité, que plus de *trente* maisons construisent des hauts-parleurs de ce type et les vendent, soit comme des appareils complets, soit même en pièces détachées.

Ce fait est révélateur. Il indique, sans doute, qu'un jour ou l'autre, les amateurs français feront comme leurs collègues d'outre-Manche.

Ils adopteront le haut-parleur électrodynamique, parce que, pour le présent, c'est le seul qui permet de réaliser la reproduction presque parfaite. Il y a, en Angleterre, plus de 10.000 hauts-parleurs électrodynamiques. Toutes les maisons sérieuses en font un maintenant et le vendent à un prix tel que les amateurs peuvent songer à l'acheter.

Cependant, de ce côté-là, il ne faut point espérer trouver jamais des hauts-parleurs électrodynamiques aux prix des hauts-parleurs actuellement répandus en France. En Angleterre, un ensemble de *pièces détachées* pour construire un haut-parleur coûte, en moyenne, 500 francs, un instrument tout monté, sans ébénisterie, coûte 1.250 francs environ.

En France, il faut, à l'heure actuelle, mettre au moins 2.500 francs pour avoir un instrument complet. C'est cher, c'est trop cher, mais les qualités de l'appareil sont telles que, même à ce prix-là, nous sommes sûrs qu'il se répandrait. Ces prix ne sont sans doute point définitifs et le jour est proche où tous les amateurs pourront avoir leur « électrodynamique ».

Quand on a acheté, ou que l'on a construit un récepteur excellent, quand on a équipé l'amplificateur basse fréquence avec du matériel vraiment bon et que l'on utilise une tension suffisante, il est vraiment dommage de ne point profiter de l'excellente reproduction qu'on pourrait avoir avec un bon haut-parleur. Il faut se dire, en effet, que le haut-parleur est l'organe essentiel d'une réception, c'est lui qui traduit à

Digitized by Google

notre oreille le résultat des multiples métamorphoses du son, depuis le studio d'émission. S'il n'est point fidèle, à quoi bon avoir un bon récepteur ?

Avoir un poste d'une valeur de 4.000 francs (qui n'a point coûté cette somme, si l'amateur l'a construit lui-même) et utiliser un haut-parleur mauvais est une chose illogique et malheureusement trop fréquente. Nous écrivons « malheureusement », parce que c'est une des principales raisons pour lesquelles bien des musicophiles à l'oreille délicate ne sont point venus à la T. S. F. et l'accusent (pardonnons-leur, ils ne savent point ce qu'ils font !) de donner des auditions comparables à celles d'un mauvais phonographe.

Il faut le dire sans crainte : beaucoup de marchands d'appareils de T. S. F. sont responsables de ce qui arrive : ils ont fait hurler des hauts-parleurs atroces et ne se sont point aperçus qu'ils dégoûtaient pour longtemps les vrais amis de la musique dont l'oreille est sensible. Il n'y a rien de lamentable comme ces hauts-parleurs qui déversent sur la voie publique des torrents de hurlements. Comme s'il était possible d'écouter une mélodie de Fauré parmi le fracas des autobus et avec l'accompagnement des cornes de taxis !

N'en parlons plus ; le mal est fait ; il faut essayer de le guérir, les bons hauts-parleurs nous y aideront et parmi eux, le haut-parleur électrodynamique est sans doute le plus digne d'intérêt.

A l'heure actuelle, ce dernier venu est, sans conteste, celui qui permet de s'approcher le plus près de la réalité. Une bonne émission, reçue sur un bon appareil suivi d'un bon amplificateur à basse fréquence et reproduite sur un bon haut-parleur électrodynamique donne à peu près l'illusion complète du son original. Dans un orchestre, les « cuivres » sont rendus avec brillant, le violon avec son timbre bien caractéristique, les notes graves sortent dans leur intensité normale, sans exagération ni sans résonance pour certaines d'entre elles, le piano est vraiment du piano et, quand c'est un « Gaveau » à queue, ne se déguise pas, comme avec tant de hauts-parleurs, en pauvre instrument de bastringue.

Que diriez-vous d'un amateur de peinture qui regarderait des tableaux à travers un verre bleu ou rouge ? C'est exactement, transposé, dans le domaine de l'acoustique, ce que font de nombreux amateurs en écoutant de mauvais hauts-parleurs.

D'ailleurs, beaucoup d'amateurs se rendent actuellement compte de ces faits, la preuve en est faite par les nombreuses lettres que nous avons reçues, à la suite de notre article « La Question des Hauts-Parleurs ». Aujourd'hui, nous reprendrons avec

Digitized by Google

plus de détail l'étude du haut-parleur électrodynamique, des amplificateurs qui peuvent servir à l'alimenter, de son utilisation dans les appartements.

Le problème du haut-parleur

On sait maintenant construire des microphones qui donnent des vibrations sonores une image électrique exacte, entre les fréquences les plus basses et les plus hautes. On peut admettre que celles-ci s'échelonnent entre 25 et 10.000 périodes par seconde. Il faut entendre par « image exacte » que, dans le courant fourni par le microphone, toutes les fréquences sont représentées avec *la valeur relative* qu'elles avaient dans le son original. On sait construire des postes d'émissions dont la modulation reproduise exactement le courant fourni par le microphone. On sait, enfin, construire des récepteurs et des amplificateurs à basse fréquence, qui fournissent, à leur sortie, un courant semblable à celui que le microphone avait donné. Pour que le son qui frappera notre oreille soit identique au son produit près du microphone, il suffira donc que le haut-parleur ait un rendement électrique égal, quelle que soit la fréquence du courant qu'on lui fournit.

Il est nécessaire de poser le problème de la sorte. En effet, on peut fort bien concevoir une émission dans laquelle, par exemple, les fréquences aiguës seraient très exagérées par rapport aux fréquences graves.

La reproduction pourrait, cependant, être fidèle, il suffirait que le haut-parleur utilisé ait un rendement meilleur sur les fréquences graves que sur les fréquences aiguës. Si les deux effets se compensaient exactement, la reproduction serait parfaite. Ceci n'est point un paradoxe et a des applications pratiques.

En particulier, cela explique que certaines émissions mal modulées sont plus agréables à entendre sur de mauvais hauts-parleurs.

Voici donc le problème posé.

Les hauts-parleurs courants déforment parce que leur rendement électrique n'est pas uniforme quelle que soit la fréquence, et aussi, parce que leur système acoustique est généralement incapable de rayonner les fréquences basses. Il y a là deux défauts particuliers et bien distincts.

Le premier est dû, une étude rapide le montre, à des phénomènes de résonance. Un haut-parleur du type courant est généralement constitué par une armature élastique associée à un diaphragme. La partie mobile est généralement légère et est placée au voisinage d'un aimant. Une force antagoniste élastique évite le collage. Mais l'association d'une masse légère et de deux forces élastiques antagonistes constitue un système dont la période propre est assez élevée

Digitized by Google

et, malheureusement, située dans le spectre des fréquences audibles.

L'adjonction du diaphragme ne fait qu'ajouter une force élastique supplémentaire. Le système mobile entier a donc une période propre correspondant à une fréquence audible de 350 périodes par seconde, pour citer un chiffre courant.

Une étude électrique et acoustique assez délicate permet de montrer qu'un système qui a une période propre définie ne transmet qu'une énergie très faible au-dessous de la fréquence de résonance. L'énergie transmise augmente rapidement de valeur aux environs de la résonance, décroît légèrement et se maintient constante.

Nous avons représenté une telle courbe de transmission fig. 1.

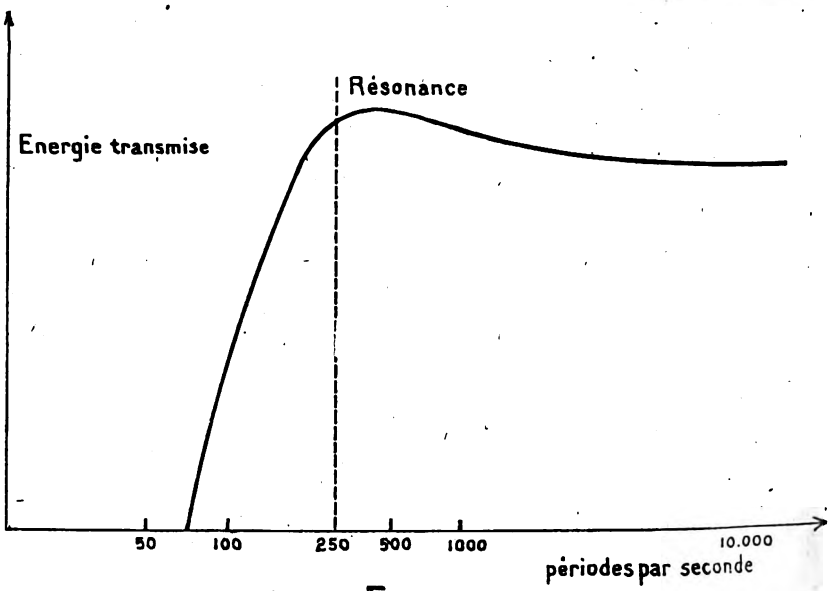


Fig. 1

Les solutions du problème

Un simple coup d'œil sur la courbe de la fig. 1 nous apprend que la transmission des notes graves n'aura lieu dans de bonnes conditions que s'il est possible d'abaisser le point de résonance à la fréquence minimum que l'on désire entendre.

Pour réduire la période propre, on peut agir de deux façons : diminuer la force élastique de rappel de l'armature vibrante ou alourdir le diaphragme.

Le premier procédé nous conduit immédiatement à l'emploi d'un moteur du type équilibré, c'est-à-dire pour lequel l'attraction magnétique est rigoureusement nulle *au repos*.

Représentons un tel moteur (figure 2).

Digitized by Google

On sait que l'équilibre de la palette est instable. Cela veut dire qu'en l'absence de force de rappel, le moindre déplacement déterminera une attraction qui produira le « collage » de la palette sur une des pièces polaires.

Si l'on trace la courbe de l'attraction magnétique en fonction

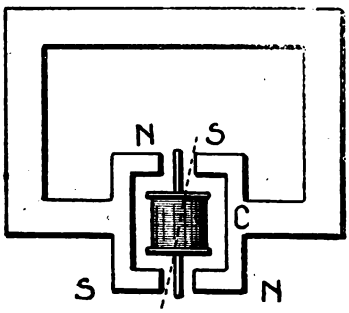


Fig. 2

du déplacement, on obtient un graphique de l'allure de notre fig. 3. On voit que l'attraction très faible pour un faible déplacement croît très rapidement. C'est, d'ailleurs, ce qu'on éprouve lorsqu'on approche un morceau de fer d'un vulgaire aimant en fer à cheval.

La force élastique antagoniste, celle qui évite le collage, est généralement celle de la palette elle-même, ou celle d'un ressort. Une telle force est sensiblement proportionnelle au déplacement, tout au moins quand ce dernier est petit.

Si l'on veut que le collage ne puisse avoir lieu, il faudra que, pour un déplacement *d*, la force ait la valeur A'. Sa grandeur en chaque point nous sera donc donnée par la droite passant par A et le point zéro.

Cela nous montre que pour les faibles déplacements, la force de rappel, égale à la différence des deux forces, sera considérable. Nous l'avons figurée sur notre graphique.

En pratique, on sera même obligé de prendre un force antagoniste supérieure. En effet, lors d'une violente vibration du *a*, un parasite, par exemple, si l'amplitude est plus grande que *d*, le collage se produira.

En conclusion, nous voyons combien, avec un moteur électromagnétique, il nous sera difficile de travailler avec une faible force de rappel.

Cela veut dire qu'il sera très difficile, avec un tel moteur, d'obtenir un système dont la période propre soit très faible. La seule solution sera d'alourdir les parties mobiles, diaphragme et palette. Mais alors la sensibilité devient très faible. Nous sommes dans un cercle vicieux.

Bien entendu, dans tout ce qui précède, nous avons supposé que le diaphragme vibrait d'une seule pièce et agissait sur l'air, à la façon d'un piston. Un tel mode de fonctionnement suppose un diaphragme très rigide et en conséquence assez lourd.

Si le diaphragme est souple et peut vibrer de façon complexe, la courbe de transmission des fréquences devient elle-même

Digitized by Google

très complexe. Certaines parties du diaphragme meuvent l'air dans un sens, alors que d'autres le meuvent sens inverse. L'effet total est une résultante et la courbe de transmission est très irrégulière.

On voit sans doute maintenant comment on a été amené à utiliser le moteur électrodynamique.

Le poids du diaphragme est limité par des questions de sensibilité et, d'autre part, la force de rappel est toujours notable avec

de récepteur est connu de longue date. En particulier, on en trouve une description dans un article de sir Oliver Lodge, dans *The Electrician*, Londres, 6 janvier 1899.

Il est constitué en pratique par une bobine mobile très légère placée dans un entrefer étroit.

L'intensité de champ magnétique dans l'entrefer doit être aussi grande que possible. C'est pourquoi il ne faut pas songer à employer un aimant permanent.

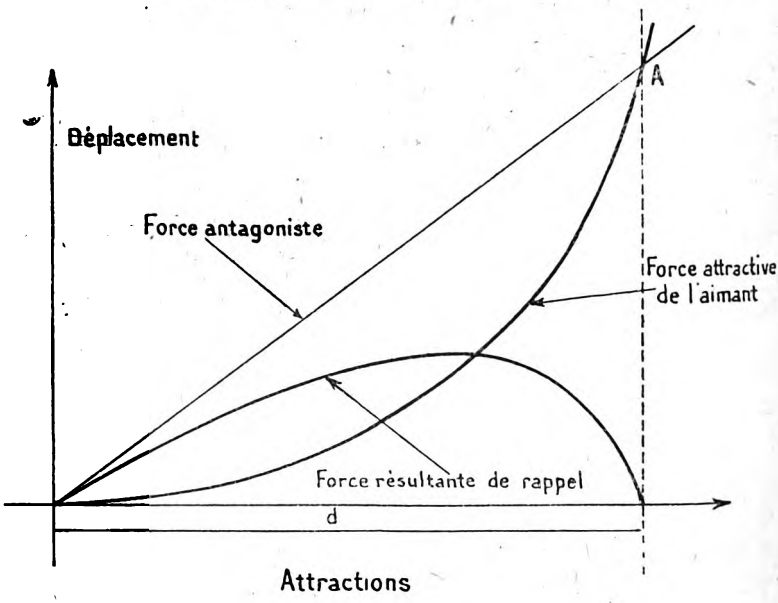


Fig.3

un moteur magnétique, même équilibré.

La solution. Le moteur électrodynamique

Nous en avons déjà, dans cette revue, donné une description élémentaire. On sait que ce type

Sous l'influence des courants qui la parcourent, la bobine se déplace parallèlement à elle-même et entraîne un diaphragme (fig. 4).

On voit donc qu'en l'absence de courant, la bobine n'est soumise à *aucune force* dans l'entrefer et que sa position est tout à

Digitized by Google

fait indifférente.

La seule force de rappel nécessaire est celle qu'il faut pour maintenir le diaphragme dans sa position moyenne et lui faire reprendre sa position de repos après l'emploi.

Il faut aussi une force de rappel pour combattre l'influence de la pesanteur sur la bobine. Cette dernière devra être maintenue

Parce que la rigidité d'un cône, à poids égal, est considérablement plus grande que celle d'un plan.

Faites un diaphragme plan, la moindre pression au centre le déforme ; faites un cône et essayez de le déformer en appuyant sur la pointe. Vous n'y arriverez point.

Bien entendu, l'efficacité sera la même que celle d'un disque de

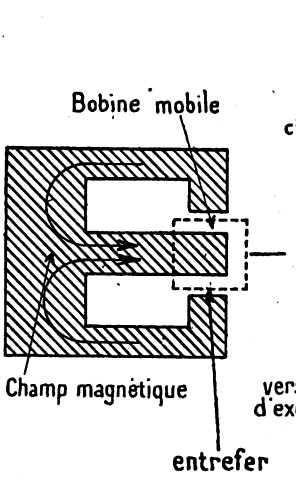


Fig. 4

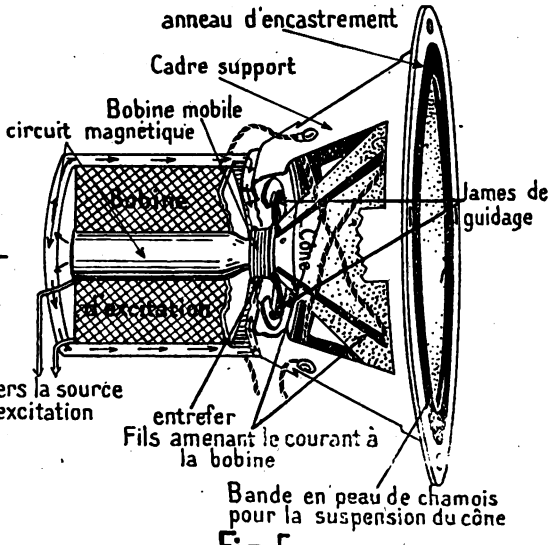


Fig. 5

pour qu'elle ne puisse toucher aucune partie fixe dans ses déplacements.

Description du haut-parleur

Le diaphragme est d'un diamètre relativement petit. En général, de l'ordre de 20 centimètres. Il est constitué par un cône dont l'angle d'ouverture est de 90° (figure 5).

Pourquoi un cône et non un diaphragme plan ?

même diamètre... Mais pour obtenir la même rigidité de ce dernier, il aurait fallu une épaisseur considérable... d'où un poids également considérable.

Le diamètre du diaphragme étant petit, pour une même énergie sonore il faudra des déplacements beaucoup plus grands qu'avec un grand diaphragme. Mais cela n'a aucune importance. L'amplitude n'est pour ainsi dire point limitée, à cause de déplace-

Digitized by Google

ment parallèle de la bobine dans l'entrefer. L'amplitude peut atteindre plusieurs millimètres, alors que dans un haut-parleur électromagnétique, elle est toujours limitée à quelques dixièmes, sous peine de voir (ou plutôt d'entendre) l'armature entrer en contact avec les pièces polaires.

La bobine mobile sera solidaire du cône. Point d'organe de transmission, point de leviers, qui ont toujours, quoi que l'on fasse, leur période propre. L'énergie est utilisée dans la bobine..., la bobine et le cône ne font qu'un.

Il y a intérêt à avoir un entrefer très étroit, l'intensité de champ magnétique en sera d'autant plus grande pour une énergie magnétique donnée. La bobine devra donc avoir une épaisseur très faible. Cela nous interdit les milliers de tours auxquels les hauts-parleurs ordinaires nous ont habitués.

On pourra, par exemple, utiliser 120 ou 150 tours en trois ou quatre couches. Le fil aura un diamètre de 6/100 et sera émaillé.

Bien entendu, si l'on plaçait directement cette bobine dans le circuit anodique de la dernière lampe, on serait plutôt déçu.

L'impédance de la bobine est négligeable par rapport à celle de la lampe ; un transformateur est donc nécessaire. Nous n'insisterons pas sur le calcul de ce dernier, dont l'importance est telle que les maisons sérieuses n'ont pas hésité à faire du transformateur et du haut-parleur un tout inséparable. Le transformateur a encore l'avantage d'éviter le passage d'un courant continu dans la bobine, ce qui aurait pour conséquence la création d'une force de rappel du système *bobine-diaphragme*... ce que nous avons cherché à éviter.

On peut cependant créer des hauts-parleurs avec bobine assez importante, pour rendre inutile l'emploi d'un transformateur. Le poids en est plus grand et la sensibilité un peu plus faible. L'entrefer doit être plus important, d'où nécessité d'une puissance d'excitation plus grande.

Si le transformateur est bien étudié, il n'apporte pratiquement aucune distorsion, il n'est donc pas un inconvénient sérieux, et nous croyons que les modèles à bobines peu résistantes sont ceux qui donnent les meilleurs résultats.

La faible impédance de l'enroulement d'utilisation est un gros avantage. La charge apportée par le haut-parleur est presque purement ohmique et des fréquences différentes, sous des tensions égales, donnent lieu à des courants sensiblement égaux. Il n'en est point de même avec les hauts-parleurs à grande impédance.

Le cône est fait de papier rigide genre bristol, autant que possible, imprégné, pour éviter l'influence de l'humidité. Il est fixé sur une carcasse très rigide et

Digitized by Google

lourde (généralement en tôle emboutie) et maintenu sur un anneau à l'aide d'une bande d'une substance *solide très souple, légèrement élastique et ne vibrant point.*

La peau de chamois très fine remplit ces conditions, et c'est elle qui donne, en réalité, les meilleurs résultats. Elle est utilisée dans les meilleurs hauts-parleurs Magnavox, Rice Kellog. En Angleterre, la soie huilée ou caoutchoutée semble avoir la préférence.

Ces dernières substances ont le désavantage de ne point avoir des caractéristiques constantes dans le temps. Elles se durcissent généralement. D'ailleurs, même à l'état neuf, elles donnent souvent au système cône-bobine une force de rappel trop considérable, ce qui élève la fréquence propre du haut-parleur et nuit à la transmission des notes très graves.

Maintenant, il faut un guidage pour les mouvements de la bobine, sinon il pourra y avoir des contacts entre la bobine et la masse. Le cuir, à cause précisément de sa souplesse, n'est point un guidage suffisant. Il faut maintenir le parallélisme des mouvements de la bobine.

La meilleure méthode, c'est d'adjoindre au système mobile trois petites pattes de toile bakelisée dont la réaction élastique est négligeable (Magnavox). En agissant sur ces pattes, on peut, comme on veut, effectuer un centrage très précis. On peut aussi munir le fond du cône d'un disque de papier découpé, avec une vis centrale fixée sur l'armature.

Le courant sera amené jusqu'à la bobine à l'aide de deux fils très fins, plaqués le long du cône.

Le cône et la bobine seront collés ensemble, ou mieux encore, sertis dans un anneau métallique.

Pour que le haut-parleur soit tout à fait complet, il faut maintenant créer le champ magnétique.

Une seule bobine est nécessaire. On sait qu'un champ magnétique d'une même intensité peut être obtenu, soit avec un grand nombre de tours de fil et un courant relativement faible ou avec un fort courant et peu de tours.

Pour une valeur donnée du champ magnétique, le produit du nombre de tours par l'intensité du courant est une constante. On dit, en électrotechnique, que le nombre d'ampères-tours doit être constant.

Cela revient sensiblement à dire que l'énergie dépensée dans la bobine est constante. Un enroulement important est résistant et, par conséquent, demande une tension d'alimentation plus grande.

On a donc le choix : alimenter à haute ou à basse tension. Dans ce dernier cas, on pourra utiliser un accumulateur de 6 volts, la résistance de l'enroulement sera de 12 ohms, ce qui nous fera une intensité de 0,5 ampères.

Digitized by Google

A haute tension, un courant de 50 milliampères sera nécessaire sous 120 volts, la résistance de l'enroulement étant de l'ordre de 2.500 ohms.

Si l'alimentation du récepteur est faite en courant continu à l'aide d'accumulateurs pour la haute et la basse tension, on pourra utiliser le premier système.

Le second système sera plus intéressant si tout ou partie du récepteur est alimenté sur le secteur. On utilisera du courant redressé pour l'excitation. Bien mieux, on pourra se servir de l'enroulement d'excitation comme impédance de filtrage. Il est nécessaire, dans ce cas, que l'on ait besoin pour l'alimentation du récepteur d'une intensité de courant de l'ordre de 50 milliampères.

Le circuit magnétique d'excitation est établi en fer doux extrêmement perméable, lequel, en pratique, travaille toujours à la saturation. Il est inutile que l'armature soit feuilletée, le champ magnétique est continu et les pertes par courants de Foucault ne sont point à craindre.

Nous pouvons maintenant nous représenter d'une façon très exacte l'allure du haut-parleur électrodynamique.

Il sera peu encombrant, compact et très lourd, à cause de l'importance de l'enroulement et du circuit magnétique.

Les modèles sérieux atteignent un poids d'environ 5 kilogrammes.

(A suivre).

L. Chrétien,
Ingénieur E. S. E.

TOUTES LES PIÈCES
POUR RÉALISER CES MONTAGES
SONT EN VENTE AUX
ÉTS RADIO-SOURCE 82, AVENUE PARMENTIER PARIS (XI)
DEVIS SUR DEMANDE

LES EXPOSITIONS

Le *Salon de la T. S. F.*, organisé à Toulouse du 17 au 25 Novembre a obtenu le plus vif succès.

L'*Exposition de T. S. F.* de Saint-Etienne aura lieu du 1er au 9 Décembre.

Digitized by Google

Les Phonographes à reproduction électromagnétique

AVANT-PROPOS

Avant d'aborder en détail les systèmes reproducteurs et amplificateurs appliqués à la reproduction électromagnétique des disques de phonographe, nous allons passer en revue les perfectionnements successifs qui firent du phonographe à rouleau d'Edison ce que nous connaissons maintenant.

L'ENREGISTREMENT PRIMITIF

A l'origine, l'enregistrement des rouleaux et des premiers disques était fait directement à l'aide d'un style à avancement progressif, entamant en profondeur la cire vierge, suffisamment malléable. Ce style suivait les inflexions d'une membrane devant

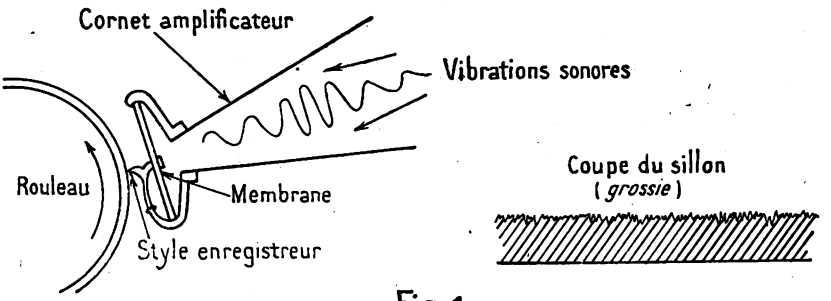


Fig.1

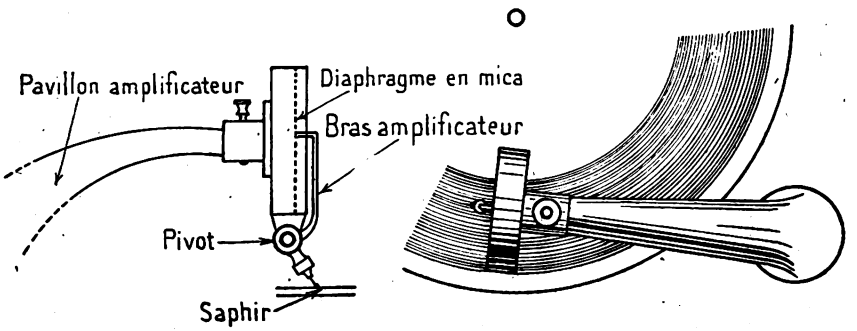


Fig.2

Digitized by Google

laquelle chanteurs ou musiciens exécutaient le morceau à enregistrer (fig. 1).

LA REPRODUCTION PRIMITIVE

Ces rouleaux ou disques étaient et sont encore reproduits en appuyant dans le sillon de profondeur variable, un saphir porté à

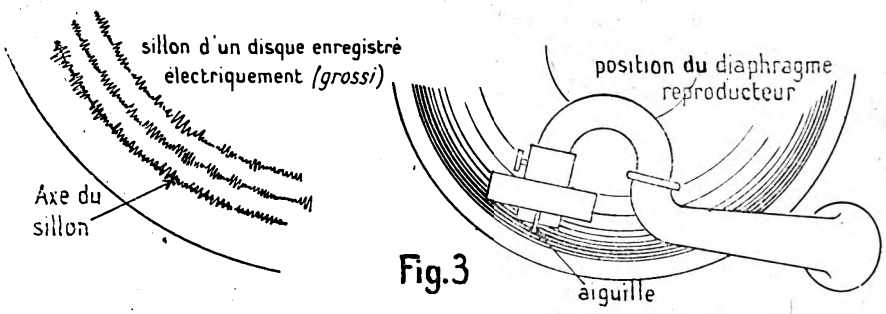


Fig. 3

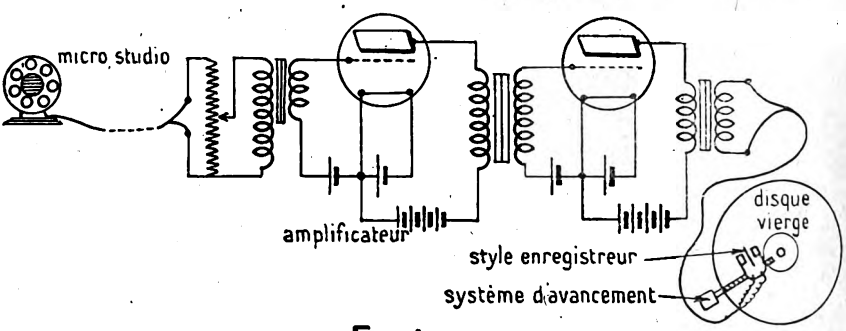


Fig. 4

l'extrémité d'un bras analogue à celui d'inscription. Ce bras est solidaire d'une plaque circulaire de mica (diaphragme), perpendiculaire au sillon (fig. 2), dont les déformations reproduisent fidèlement en fréquence et en amplitude celles de la membrane du dispositif inscripteur. Ces déformations mettent en vibration la colonne d'air d'un pavillon amplificateur, en cuivre dans les anciens modèles, en bois et faisant partie de l'ébénisterie plus récemment.

L'ENREGISTREMENT ÉLECTRIQUE

Il y a quelques années, le studio d'enregistrement phonographique s'enrichit du microphone, perfectionné à l'extrême par son emploi en radiophonie. Il ne fut plus nécessaire de grouper les orchestres, forcément réduits auprès du cornet de l'inscripteur, en les plaçant par ordre d'intensité. Le studio n'eut plus besoin de posséder l'acoustique nécessaire au renforcement des sons, et prit la forme de ceux des stations émettrices. Le microphone,

Digitized by Google

enfin, put se déplacer partout, rendant la production phonographique aussi attrayante que possible.

Cette récente production, appliquée aux disques seuls, les rouleaux étant depuis longtemps disparus, est connue dans le commerce sous le nom d'enregistrements électriques. Elle diffère totalement de l'ancien procédé en ce que l'inscription sur le plateau est une déformation latérale du sillon spirale, obligeant une position du diaphragme parallèle, et que la lecture s'en fait par une aiguille très fine en acier (fig. 3).

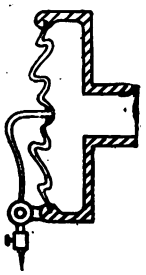


Fig.5

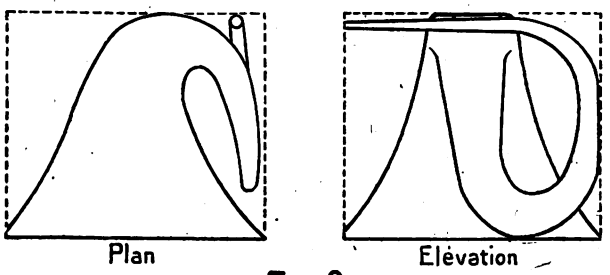


Fig.6

L'enregistrement, dans ce cas, s'effectue de la façon suivante : le courant issu du microphone est amplifié en basse fréquence par un amplificateur à selfs ou à transfos, donnant le minimum de déformations, dont chaque étage, alimenté par des tensions de plaque indépendantes et croissantes, comporte des lampes de puissances également croissantes. L'étage terminal met en vibration un moteur inscripteur, ressemblant assez à celui d'un haut-parleur du type équilibré, guidé selon l'axe du disque par un dispositif d'avancement sur tige filetée et portant le style gravant le sillon (fig. 4). Cette gravure, image du courant microphonique, est obtenue avec toute la finesse désirable. Les appareils utilisés, microphone et inscripteur, reproduisant une grande gamme de fréquences avec leurs harmoniques, cet enregistrement est donc la copie fidèle des sons naturels.

LA REPRODUCTION MODERNE

La reproduction électromagnétique, renversement tout naturel du système d'enregistrement, ne le suivit pas immédiatement ; il n'y a qu'un an, en effet, qu'apparurent commercialement, sous le nom de « pick-up », une série de « modulateurs ». Ces appareils, parfaitement au point, permettent la lecture des disques dans leurs plus fins détails en en respectant les nuances les plus délicates.

Le diaphragme ne disparut pas

Digitized by Google

pour cela, les ingénieurs « mécaniciens » essayèrent et essayent encore de trouver une membrane vibrante « à la hauteur » de l'enregistrement. Celles-ci sont maintenant très perfectionnées, les plaquettes circulaires de mica, dont les dimensions subirent bien des fluctuations, sont remplacées dans beaucoup de cas par des membranes métalliques plissées (fig. 5) ou découpées, dans le but d'éviter les phénomènes de résonance ; mais il est très difficile, par suite de leur dimension réduite, d'obtenir la reproduction des notes très graves et, par impossibilité de filtrage, d'annuler le crachement résultant du frottement de l'aiguille sur le disque. C'est pour tendre à l'annulation de ce premier écueil qu'un constructeur fit reposer sur le disque la pointe d'un large diffuseur, munie d'une aiguille.

LES PAVILLONS AMPLIFICATEURS

Nous ne ferons qu'effleurer la question de l'amplification du son à l'aide des pavillons, le but de cet avant-propos étant l'examen des perfectionnements apportés aux reproducteurs, nous n'en décrirons que le plus récent modèle. La formule la plus moderne est la conduite de la colonne d'air en vibration dans un pavillon non résonnant, dont le diamètre croît proportionnellement selon une loi dite « exponentielle ». Ces pavillons devant avoir plusieurs mètres de longueur (2 m. 54) pour obtenir la reproduction des notes graves, on les replie sur eux-mêmes et ils sont généralement construits en bois (fig. 6).

LES MOTEURS

Nous serions incomplets dans notre documentation si nous ne parlions des divers systèmes d'entraînement du plateau supportant les disques. L'axe sur lequel ceux-ci reposent est solidaire d'un régulateur centrifuge, freiné à volonté par un levier commandé sur un secteur gradué. La vitesse des enregistrements étant de 80 tours-minute, il est donc facile de s'y adapter. L'ensemble est mis en rotation par un moteur, soit à mouvement d'horlogerie, soit électrique. Dans le premier cas, le ressort ne permet l'audition que d'un disque. Dans le second, le fonctionnement permanent rend surtout agréable la présentation d'ensembles enregistrés sur plusieurs disques, la mise en route étant instantanée. Nous en montrons un modèle fig. 7 : le moteur électrique, fonctionnant sur tous courants, d'une fraction de cheval, oscille sur le bâti du régulateur et entraîne le plateau à l'aide d'un petit galet caoutchouté prenant appui sur un chemin circulaire ménagé sous celui-ci. Une lampe résistante, en série avec le moteur, régularise le débit lorsqu'il est freiné.

Digitized by Google

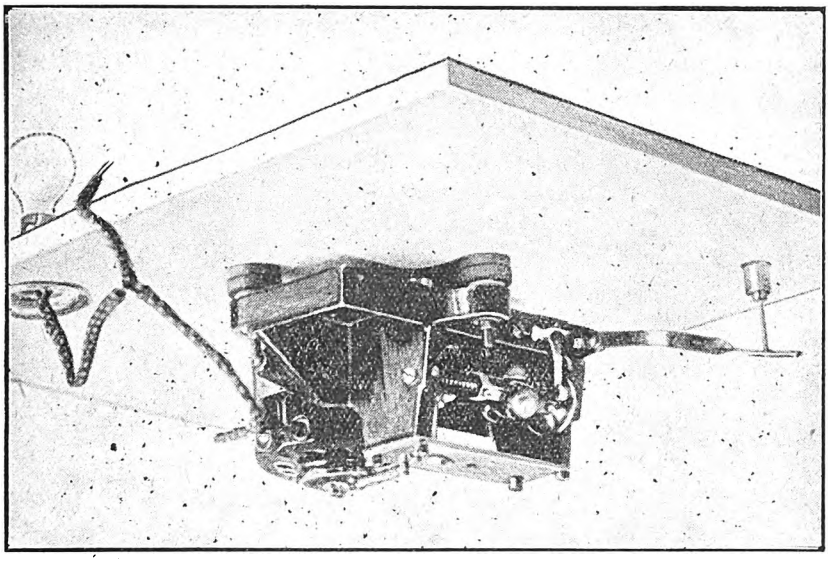


Fig 7

LE PICK-UP

Le reproducteur idéal de l'enregistrement électrique est le « pick-up ». Avec lui, plus de fréquences favorisées, aucun détail oublié et, chose précieuse par dessus tout, plus de crachements. Le type le plus répandu est le pick-up électromagnétique ; il existe également des pick-ups électrostatiques. Le principe et l'adaptation de ces derniers étant nettement différents, nous leur réserverons un chapitre spécial.

PRINCIPE DU PICK-UP ELECTROMAGNÉTIQUE.

« Un courant de sens variable et contraire prend naissance dans un solenoïde plongé dans un champ variable ».

L'expérience est simple à réaliser. Parlez devant un haut-parleur associé à un écouteur, vous entendrez très distinctement les sons émis. C'est la plaque vibrante du système qui, en se rapprochant plus ou moins des électro-aimants, offre un chemin de fuite entre ses pôles, modifiant par conséquent le champ et donnant naissance à un courant dans le bobinage qui y est intimement plongé (fig. 8).

RÉALISATIONS

On a cherché, dans la conception des pick-ups, à ce que la variation de champ soit proportionnelle au nombre des sinuosités (fréquence) et à la largeur du

Digitized by Google

sillon (intensité), sans déformations causées par l'inertie d'un système vibrant sous l'action de l'aiguille liseuse.

La plupart des constructeurs font osciller un petit noyau de fer doux traversant une bobine, entre les pôles symétriques d'un aimant permanent en fer à cheval (fig. 9). Le courant dans la bobine est proportionnel à l'aimantation du petit noyau, créée par son rapprochement des pôles de l'aimant. Une très belle réalisation française d'un pick-up de ce type est représentée figure 10.

En règle générale, la palette vibrante est montée sur un axe occupant un emplacement en rapport avec la disposition des pôles de l'aimant permanent. Sa course est freinée par des tampons souples de caoutchouc ou de bufle, quelquefois réglables en pression. Elle occupe de préférence une position rendant symétrique l'action sur l'un ou l'autre pôle de l'aimant profilés en conséquence, de façon à interpréter en valeurs égales les deux demi-sinusoïdes inscrites sur le disque (revoir fig. 3). Un système non équilibré n'interprétant à sa juste valeur qu'une moitié du sillon, déformera et ne donnera que la moitié de l'intensité utilisable. La bobine est, soit traversée par la palette, comme le montre l'exemple précédent, ou bien est embrochée sur l'un des deux pôles de l'aimant. Nous donnons, à titre d'exemple (fig. 11), quelques so-

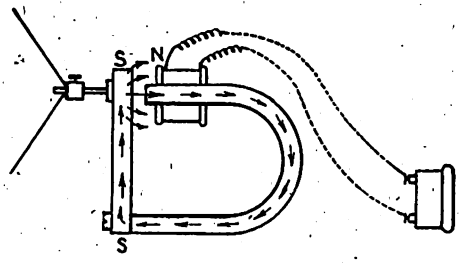


Fig.8

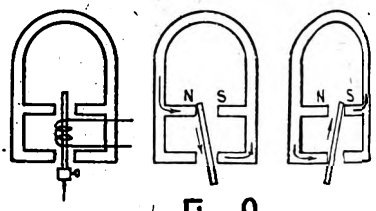


Fig.9

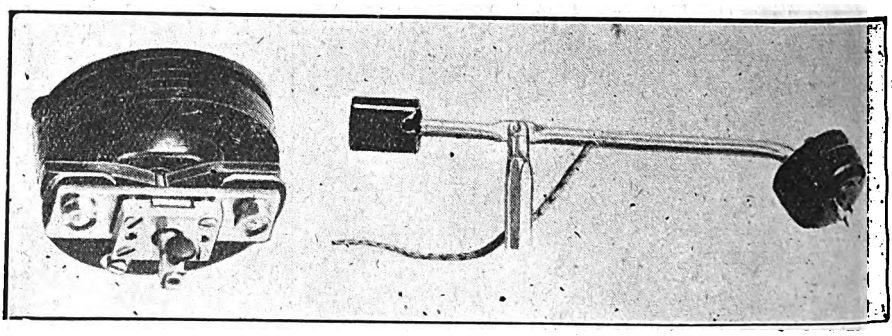


Fig 10

Digitized by Google

lutions trouvées par des constructeurs étrangers.

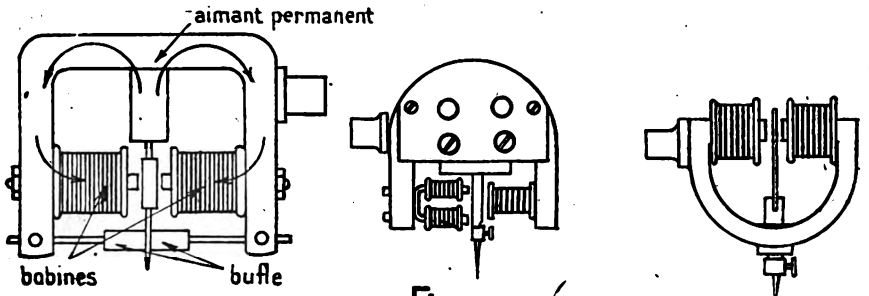


Fig. 11

Ne voulant pas oublier, au cours de notre description, les amateurs habiles de leurs doigts et toujours désireux de fabriquer de toutes pièces leurs appareils, nous indiquerons deux modèles de pick-ups qui, nous nous empressons de le dire, seront assez loin de valoir les bons appareils commerciaux, logiquement coûteux, mais qui, cependant, permettront d'essayer le « système » et de donner un avant-goût de ce que l'on peut attendre de ce procédé de reproduction.

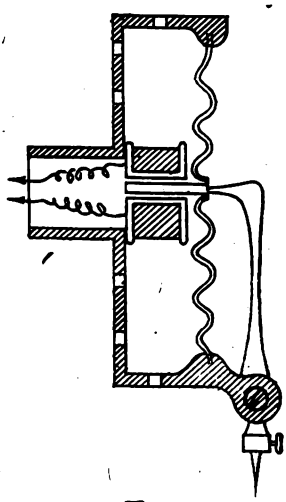


Fig. 12

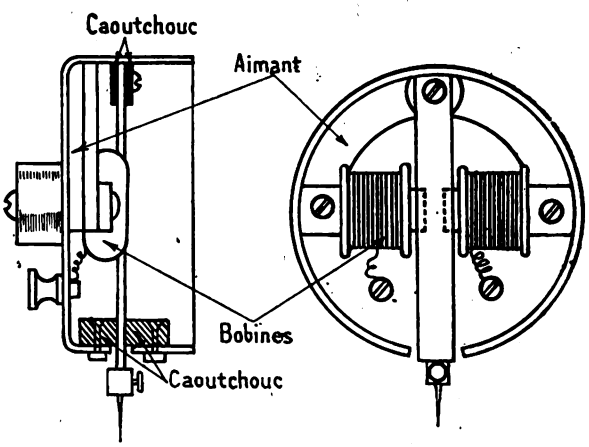


Fig. 13

Le premier, le plus simple, sera réalisé avec un reproducteur ordinaire de phonographe (fig. 12). L'extrémité du levier amplificateur fixée au centre du diaphragme sera prolongée par un petit barreau d'acier fortement aimanté, collé à la cire. Ce barreau plongera dans une petite bo-

Digitized by Google

bine ronde retirée d'un vieil écouteur et fixée au fond du reproducteur.

Le bobine bouchant presque totalement le raccord, il sera bon de percer plusieurs trous à l'arrière ou sur la périphérie pour éviter la compression de l'air.

Le second modèle que nous proposons sera réalisé avec deux écouteurs démontés et transformés en conséquence, et ressemblera beaucoup plus à un pick-up conçu industriellement.

Le croquis profil et face de notre fig. 13 est, nous le pensons, suffisamment clair pour ne pas en donner une description détaillée. Les aimants semi-circulaires des deux écouteurs seront superposés, en ayant soin d'accoler les pôles de même nom, puis prolongés horizontalement par deux pièces d'acier doux sur lesquelles sont enfilées les deux bobines. Leur sens de connexion sera recherché en fonctionnement et elles seront reliées aux deux bornes du boîtier.

Une lame de fer doux de 4 millimètres d'épaisseur sera fixée sur un taquet de même métal au centre de l'aimant et sortira du boîtier par une ouverture pratiquée à cet effet. Un porte-aiguille y sera adapté par un taraudage. De chaque côté de l'ouverture, un tampon de caoutchouc traversé par une petite tige filetée et écrasé à volonté par celle-ci, coincera plus ou moins la palette vibrante, limitant sa course. Le pick-up ainsi constitué sera fixé au bras du phonographe par un petit disque de bois boulonné au centre du boîtier.

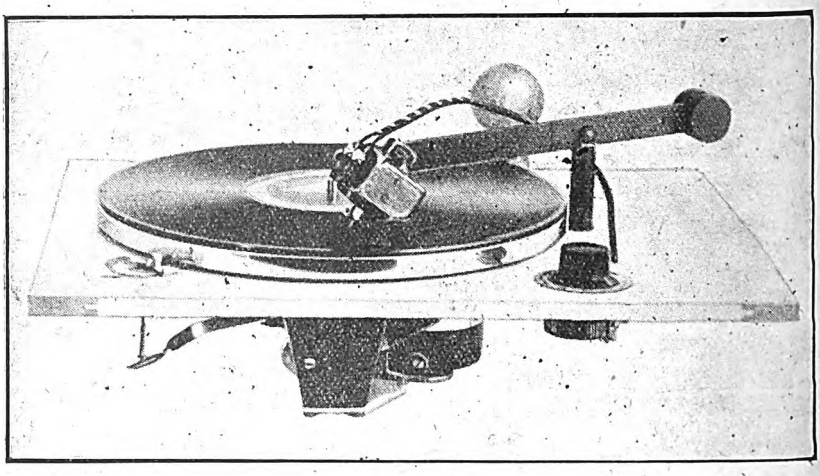


Fig. 14

ADAPTATION AUX PHONOGRAPHES

Par suite du poids des matières entrant dans leur fabrication, les pick-ups sont souvent un peu plus lourds que les reproducteurs à

Digitized by Google

diaphragme. Il faudra éviter, par un système approprié de contrepoids, qu'ils n'appuient trop sur le disque, car l'aiguille, en creusant rapidement le sillon, détruirait une partie de l'inscription.

La fig. 10 donnait un modèle de bras terminé par un contrepoids ; la fig. 14 en représente un autre constitué par une lamelle de bois très dur reposant sur un pivot en forme d'U et terminé par

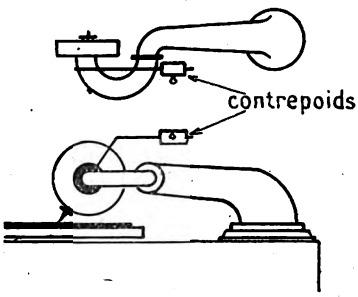


Fig. 15

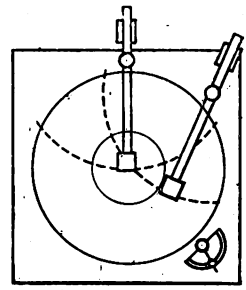


Fig. 16

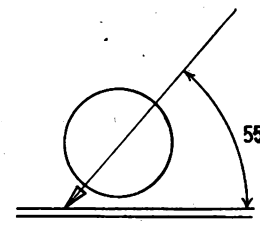


Fig. 17

une petite masse de bronze. La fig. 15 montre l'allègement possible d'un pick-up trop lourd monté sur un bras ordinaire de phonographe.

POSITION DU PICK-UP SUR LE DISQUE

Si le pick-up n'est pas adapté au bras acoustique d'un phonographe, on devra placer le pivot du bras spécial de telle façon que l'aiguille passe à 5^{mm} du centre du disque (fig. 16), et on calera le manchon d'adaptation de façon que ceux-ci fassent un angle de 55° (fig. 17).

CONCLUSION

Nous avons maintenant, aux bornes d'un quelconque des pick-ups que nous venons de décrire, de faibles différences de potentiel, image électrique d'un morceau de musique ou d'un chant. Il faut les amplifier pour actionner un haut-parleur. C'est ce que nous nous efforcerons de développer dans un prochain article.

R. JOLIVET.

Digitized by Google

LES LAMPES A ECRAN DE GRILLE

Théorie élémentaire

Quelques Applications

(Suite)

Pente de la Caractéristique du Courant-Plaque

Traçons la courbe du courant plaque en portant en abcisses les voltages grille et en ordonnées les courants de plaque, fig. 8. On appelle pente du courant plaque le rapport de la variation du courant plaque sur la variation de la tension de grille qui lui a donné naissance.

Cette quantité est désignée par la lettre S et est définie par l'égalité :

$$S = \frac{\Delta ip}{\Delta vg}$$

Elle s'évalue en milliampères pour des variations de tension grille de 1 volt.

Il est aussi important de connaître la pente d'une lampe que son coefficient d'amplification.

Dans les lampes à trois électrodes, pour un coefficient d'amplification donné, la pente du courant plaque varie en sens inverse de la résistance intérieure. Si, par exemple, la résistance intérieure augmente, la pente diminue. Si l'on diminuait les dimensions longitudinales des électrodes, la pente diminuerait proportionnellement dans le même sens. Il est bien évident que

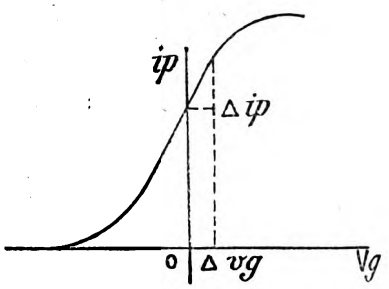


Fig.8

pour un triode ordinaire de 150.000 ou 200.000 ohms de résistance intérieure, la pente serait extrêmement faible et le tube absolument inutilisable. Dans un tube à écran, au contraire, la pente du tube est indépendante, ou tout au moins dépend très faiblement de la résistance intérieure du tube.

Elle est déterminée principalement par les dimensions de la cathode et de la grille de commande, alors que la résistance intérieure du tube dépend surtout des positions relatives de l'écran et de l'anode. En tout cas dans une lampe à écran on peut faire varier indépendamment la pente et la résistance intérieure du tube tandis que dans un triode ces deux quantités sont en dépendance mutuelle rigoureuse l'une de l'autre.

Digitized by Google

On voit tout de suite la portée considérable de cette particularité. On peut augmenter la qualité de la lampe dans des proportions énormes pour une tension anodique et une surface active de la cathode données, grâce à l'emploi d'un écran entre grille et anode. On peut même, dans ces tubes, diminuer encore la tension plaque sans diminuer la qualité de la lampe, en interposant, comme dans les lampes triodes ordinaires, entre la grille de commande et la cathode, une grille portée à un potentiel positif convenable. Cette grille augmente l'émission électronique du filament en réduisant l'effet d' « ombre » de la grille de commande. Elle accélère en outre la vitesse des électrons dans la première partie de leur parcours et réduit ainsi la charge d'espace du tube. Par suite, l'inclinaison *S* de la lampe peut être maintenue constante malgré une diminution appréciable de la tension anodique. Nous verrons plus loin le rôle important de *S* dans l'amplification de la lampe.

Définition du Coefficient d'Amplification

On peut faire varier le courant filament-plaque de deux façons distinctes : soit en augmentant la tension plaque, soit en augmentant la tension appliquée à la grille de commande. Le coefficient d'amplification d'une lampe est mesuré précisément par le rapport des tensions de plaque et de grille nécessaires pour faire augmenter et diminuer successivement le courant plaque d'une même valeur. Bien entendu, ces variations doivent être petites pour donner des résultats exacts, comme il a été expliqué pour ρ et *S*. En d'autres termes, on peut définir *K* de la façon suivante : nous voulons avoir un courant plaque constant Io. Augmentons la tension plaque d'une certaine quantité arbitraire, mais petite Δvp positive par exemple, le courant filament-plaque augmentera d'une certaine quantité pour le ramener à la valeur initiale Io, il faudra diminuer le potentiel grille d'une certaine quantité Δvg.

Le coefficient d'amplification est alors mesuré par la valeur absolue du rapport de ces deux tensions appliquées respectivement à la plaque et à la grille :

$$K = \left| \frac{\Delta vp}{\Delta vg} \right| \quad (1)$$

pour un courant plaque constant et égal à Io.

Dans les lampes à trois électrodes, on augmente le coefficient d'amplification en employant des grillages de plus en plus serrés ou bien en rapprochant de plus en plus la grille du filament. On est très vite limité, dans le premier cas, par la valeur élevée que prend la résistance intérieure, dans le deuxième cas par le risque de contacts entre la grille de commande et la cathode.

Digitized by Google

Relation du Coefficient d'Amplification avec les autres constantes du Tube

Coefficient d'amplification d'une lampe à écran.

Nous avons déjà vu que S et ρ sont définis par les relations :

$$S = \frac{\Delta ip}{\Delta vg} \text{ et } \rho = \frac{\Delta vp}{\Delta ip}$$

d'où

$$S \times \rho = \frac{\Delta ip}{\Delta vg} \times \frac{\Delta vp}{\Delta ip} = \frac{\Delta vp}{\Delta vg}$$

Or, cette dernière quantité est aussi égale à K (1), on a donc : $S \times \rho = K$. K dépend donc à la fois de S et de ρ. Pour une valeur constante de S, K sera d'autant plus élevé que ρ sera plus grand. Ceci explique pourquoi, dans une lampe à écran, on a un coefficient d'amplification très élevé avec une grille de commande normale : le coefficient d'amplification croît avec l'indépendance du courant plaque vis-à-vis des tensions plaques, c'est-à-dire avec la résistance intérieure du tube.

Cependant, il ne faut pas exagérer le rôle du coefficient d'amplification d'une lampe. Seul, il ne peut déterminer la puissance d'amplification de la lampe. Il détermine simplement, dans un tube monté en amplificateur, la limite de la variation de tension pouvant apparaître sur la plaque pour une variation donnée de la tension de la grille de commande. Il est bien compréhensible que la tension alternative apparaissant sur la plaque ne puisse dépasser cette valeur. En effet, une augmentation de la tension grille produit une augmentation du courant plaque, d'où une diminution de la tension plaque par suite de la chute de tension qui se produit dans l'impédance insérée dans le circuit plaque. Si cette variation de tension dépassait la limite assignée par le coefficient d'amplification, au lieu d'avoir une augmentation du courant plaque, on aurait une diminution de ce courant, ce qui est matériellement impossible, du moins dans les conditions normales de fonctionnement du tube et notamment en l'absence d'émission secondaire.

D'autre part, si l'on avait une résistance ρ très grande, mettons par exemple de 10 mégohms, on aurait un coefficient K également très élevé, mais l'amplification pourrait fort bien ne pas être supérieure, mais dans certains cas être même inférieure.

Nous distinguerons deux modes d'amplification :

1° L'amplification en intensité ou en énergie ;

2° L'amplification en tension.

La dernière lampe alimentant le haut-parleur amplifie uniquement en énergie. Nous rangerons également dans cette catégorie l'amplification à haute fréquence par circuit plaque accordé.

Examinons le processus de l'amplification dans le cas de circuit plaque accordé. Le coefficient

Digitized by Google

d'amplification ne peut indiquer à lui seul l'amplification totale obtenue, malgré que cela paraisse quelque peu paradoxal. En effet, si nous avons un coefficient d'amplification très élevé, pour avoir une amplification en tension très grande, il faudrait avoir une impédance du circuit d'utilisation du même ordre de grandeur que la résistance intérieure du tube. Or, une telle valeur de l'impédance du circuit accordé de plaque n'est ni possible à obtenir, ni désirable, car sa constante de temps serait absolument incompatible avec une bonne reproduction de la téléphonie. Le circuit oscillant plaque doit obligatoirement présenter un amortissement minimum. Pour amener les oscillations de ce circuit à une certaine amplitude, il faut de toute évidence qu'une énergie correspondante lui soit fournie par la lampe elle-même. Par exemple, lorsque l'énergie du circuit oscillant est localisée aux bornes du condensateur sous forme statique, elle est mesurée par 1/2 CV2, C étant la capacité du condensateur et V la différence de potentiel aux bornes de C. Cette énergie est notablement plus élevée que celle fournie au circuit plaque à chaque oscillation, laquelle dépend seulement de l'inclinaison *S* et de la tension plaque. Si une force électromotrice alternative est appliquée à la grille d'un tube, il est non seulement nécessaire que la différence de potentiel aux bornes du circuit oscillant prenne une certaine valeur, mais il est en outre indispensable que la valeur maxima de cette différence de potentiel soit atteinte dans le minimum de temps. Si nous appelons W_1 l'énergie maxima que peut emmagasiner le circuit oscillant plaque, sous l'impulsion d'un signal donné, et W2 l'énergie en courant alternatif fournie au circuit plaque pendant l'unité du temps sous l'impulsion du même signal, le rapport $\frac{W_1}{W_2}$ doit être tel que le régime permanent soit atteint au moins dans 1/5.000 de seconde en vue d'avoir une bonne reproduction. Le phénomène de l'établissement de la résonance dans le circuit accordé de plaque suit une loi assez compliquée. Cependant, le courant maximum à haute fréquence du circuit plaque s'établit d'autant plus rapidement que la quantité W2 est plus grande. Or, W2 dépend uniquement de la pente *S* du tube et de la tension plaque. Il est du reste bien évident que ces considérations ne peuvent traduire exactement les phénomènes complexes de l'établissement du courant dans un circuit oscillant, notre intention est seulement d'expliquer l'allure générale du fonctionnement et de bien dégager ce fait que le coefficient d'amplification seul n'indique que les « possibilités » de la lampe en dehors des constantes de temps limites, indispensables. On caractérise quelquefois la « qualité »

Digitized by Google

d'une lampe par le produit $K \times S$ qui s'exprime en watts sur le carré de la tension appliquée à la grille de commande. Ce rapport est ici très élevé. Cependant, comme pour le coefficient d'amplification, il n'indique que la « possibilité » maxima de la lampe, rarement atteinte en pratique.

Amplification en Tension

C'est le cas d'un montage avec self de choc ou avec transformateur travaillant en dehors des plages de résonance. L'énergie alternative dissipée dans le circuit plaque est très faible et limitée pratiquement aux pertes dans les enroulements ou dans les masses magnétiques.

On peut donc considérer que, dans ce cas particulier, le produit $K \times S$ donne une idée assez exacte de l'amplification totale en tension de la lampe, quoique le rendement diminue très rapidement avec la fréquence appliquée à cause de la valeur élevée de la capacité filament-plaque. Dans ces montages, nous n'avons dans le circuit plaque aucun phénomène de résonance, par suite le régime permanent est atteint instantanément.

Rôle protecteur de l'Ecran

Nous avons déjà vu l'influence considérable de l'écran sur le courant électronique du tube. Un rôle non moins important de l'écran consiste à protéger les circuits d'entrée du tube de tout couplage avec les circuits de sortie où circule une énergie bien plus considérable susceptible de troubler l'amplification normale du tube par des inductions parasites dont les plus difficiles à neutraliser sont précisément les capacités entre électrodes. L'écran, par ses dimensions dépassant largement celles des autres électrodes et par ses mailles serrées, forme un écran électrostatique pratiquement absolu entre la grille de commande et la plaque. Dans les montages à tube à trois électrodes, le circuit-plaque réagit très fortement sur le circuit de grille par la capacité grille-plaque. Il en résulte des accrochages intempestifs bloquant le récepteur et limitant l'amplification maxima par étage. Différents moyens de neutralisation ont été imaginés pour éliminer ces inconvénients. Outre que ces montages sont assez compliqués, la neutralisation obtenue n'est jamais parfaite et n'est du reste efficace que pour une bande de fréquence relativement étroite. Les lampes à écran nous donnent une solution complète de la neutralisation, ou mieux de la protection du circuit de commande (grille) contre le circuit commandé (plaque) en supprimant la cause directe de réaction : la capacité grille-plaque.

La protection obtenue est évidemment indépendante de la longueur d'onde et reste efficace même pour les fréquences les plus élevées.

Digitized by Google

Malheureusement, les capacités grille-filament et plaque-filament sont augmentées respectivement des capacités grille-écran et plaque-écran. Dans le cas d'amplification par circuits accordés, ces dernières capacités s'ajoutent seulement à la capacité des condensateurs d'accord et diminuent légèrement la gamme réalisable. Dans les amplificateurs à selfs de choc, ces capacités additionnelles diminuent le rendement d'autant plus que la fréquence des oscillations est plus grande. Très vite, avec l'augmentation de la fréquence, l'impédance de ces capacités devient faible devant l'impédance d'utilisation et forme un circuit de dérivation important.

Montages d'Utilisation

Ces lampes conviennent très bien pour les montages amplificateurs à haute fréquence et à moyenne fréquence avec circuits d'anode accordés. Ici, dans cette revue, on a énuméré les précautions indispensables pour obtenir un rendement maximum. Ces lampes utilisées pour la réalisation des amplificateurs à résonance, permettent d'obtenir une sensibilité considérable avec une seule lampe à haute fréquence. Cependant, malgré l'emploi de circuits très peu amortis, la sélectivité laisse à désirer surtout dans le voisinage des grandes stations. Cela résulte évidemment de ce que leur amplification est considérable. Si nous obtenons avec une lampe à écran la sensibilité de deux lampes triodes, la sélectivité ne dépasse guère celle d'un étage haute fréquence ordinaire bien neutrodyné, malgré l'emploi de circuits très peu amortis. On améliore nettement la sélectivité de ces montages en utilisant un Tesla sur le circuit d'entrée du récepteur. Il est reconnu que les changeurs de fréquence avec leurs étages moyenne fréquence multipes donnent toute satisfaction au point de vue de la sélectivité. La raison de l'excellente sélectivité dans ces appareils réside précisément dans la multiplicité des étages moyenne fréquence employés. Dans les régions à brouillages intenses, il est donc peu recommandable d'utiliser des étages de moyenne fréquence avec des lampes à écran. Evidemment, cette raison n'est plus valable dès que l'on se trouve à plus de 100 kilomètres de Paris, par exemple. Néanmoins, la lampe à écran trouve un emploi très judicieux dans tous les postes super-hétérodynes comme lampe à haute fréquence avant la lampe changeuse de fréquence. En effet, ces récepteurs sont particulièrement appréciés en raison de leur parfaite stabilité pour toutes les longueurs d'ondes. Or, une lampe à haute fréquence, pour fonctionner normalement sur toute la gamme de la radiodiffusion, doit être obligatoirement neutrodynée. Il est beaucoup plus simple pour cela d'employer une lampe à écran. Du

Digitized by Google

reste, il n'est point recommandable de chercher à faire travailler cette lampe au maximum de rendement. Notamment le circuit plaque accordé ne doit pas être réalisé avec du matériel à très

de la première lampe est alors de 80 volts.

Quelques autres Applications

Cette lampe convient très bien pour l'amplification par selfs de

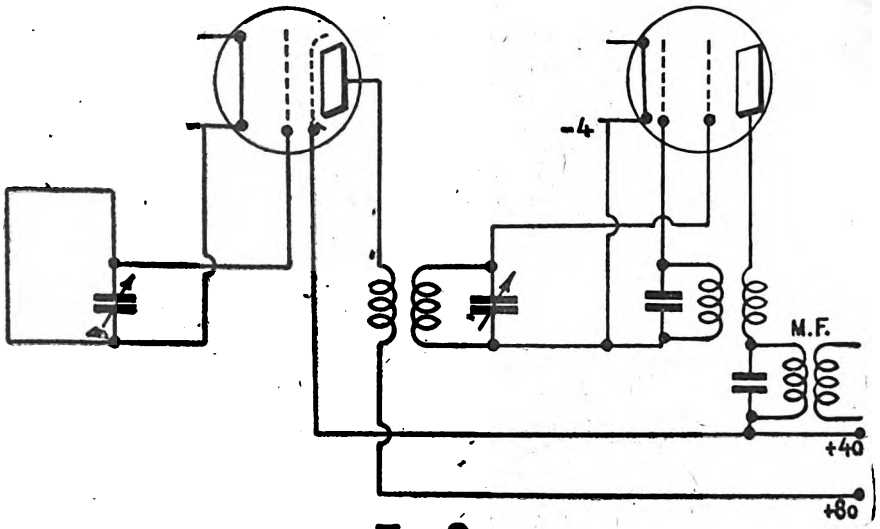


Fig. 9

faible perte, mais avec du matériel courant en vue d'éviter les accrochages dus aux réactions du système changeur de fréquence sur le circuit de plaque de la haute fréquence. On peut employer deux montages, l'un avec transformateur accordé, fig. 9, l'autre avec circuit plaque accordé, fig. 10. Les constantes des bobinages plaques de la lampe à écran à employer sont les mêmes que pour les montages similaires avec lampe triode.

La tension de l'écran est du même ordre que la tension de la bi-grille, c'est-à-dire de 40 volts environ. La tension de la plaque

choc particulièrement pour les étages basse fréquence. Ce montage ne doit être employé que pour de grandes puissances. Par exemple, pour la réalisation d'amplificateurs microphoniques pour la modulation des postes d'émission ou pour des auditions en plein air. On peut réaliser avec ces lampes des auditions extrêmement puissantes et d'une pureté parfaite. En plus des avantages signalés, ces lampes ont le grand avantage d'avoir des caractéristiques statiques et dynamiques à peu près confondues, d'où une déformation très faible, même pour des charges élevées des

Digitized by Google

tubes amplificateurs.

Le montage amplificateur à résistance n'est pas à recommander, la résistance statique de la lampe étant faible. Pour utiliser cette lampe au maximum de sa puissance avec un montage à résistances, il faudrait employer des résistances de 200.000 ohms au moins. La tension à appliquer serait alors de 800 volts environ, ce qui ne serait pas très économique.

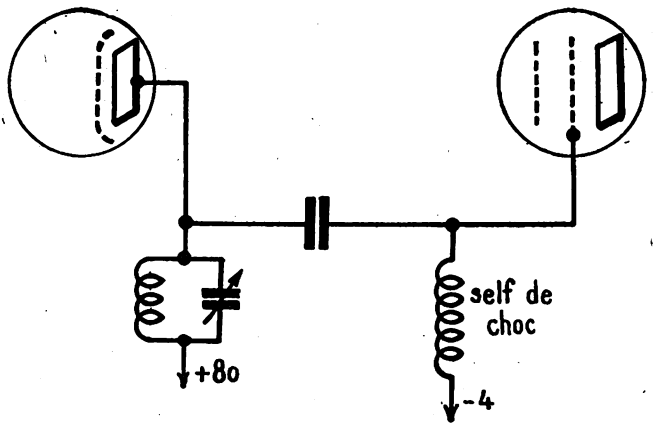


Fig. 10

Une Application imprévue

La lampe à écran a été conçue surtout en vue de réduire le couplage entre les circuits de grille et de plaque. Il est donc naturel de combattre systématiquement, dans l'emploi de cette lampe, non seulement les couplages électrostatiques, mais aussi électromagnétiques. Il ne vient par suite guère à l'esprit d'utiliser cette lampe comme génératrice d'oscillations. Cependant, cette application peut être intéressante à plusieurs points de vue. D'abord, un générateur d'oscillations doit produire des ondes aussi pures que possible, c'est-à-dire parfaitement sinusoïdales.

Pour cela, il est de toute nécessité que la résistance des différents éléments du circuit oscillant soit aussi réduite que possible et, en outre, que les résistances shuntant ces circuits soient, au contraires, très élevées. Or, les caractéristiques d'une lampe à écran correspondent bien à ces desiderata ; résistance intérieure très élevée, résistance filament-grille également très élevée puisque les caractéristiques ne sont pas déplacées vers la droite, comme dans les triodes à grand coefficient d'amplification. En outre, le coefficient d'amplification élevé permet des couplages de réaction très faibles, ce qui diminue

Digitized by Google

encore la résistance du circuit oscillant. Avec ces lampes, nous pourrons donc obtenir des oscillations pratiquement exemptes de toute harmonique et d'une grande stabilité. Les couplages de réaction nécessaires pour produire l'accrochage sont évidemment très faibles. Par exemple, on accroche aisément avec une bobine de 200 spires accordée sur la grille et avec une bobine de 50 spires seulement sur la plaque. Les applications de ce générateur sont multiples : réception hétérodyne, essais de laboratoire, emploi comme circuit directeur dans un poste d'émission, etc...

Conclusion

Sans s'exagérer la valeur de ces nouvelles lampes dont les coefficients « astronomiques » un peu illusoires du reste, se prêtent merveilleusement aux dityrambes les plus hyperboliques, il faut reconnaître qu'elles constituent un progrès remarquable dans la construction des tubes à vide à décharge électronique. Par leurs propriétés particulières et leurs caractéristiques nouvelles, dans un avenir proche, elles peuvent modifier considérablement la technique des récepteurs de TSF dans le sens heureux d'une simplification dans la construction et d'une amélioration dans le fonctionnement.

L.-G. VEYSSIÈRE.

AU RADIO-CLUB SEDANAIS

A la dernière séance du Radio-Club Sedanais, M. P. Tavenaux a fait devant un nombreux auditoire la présentation technique et les essais d'un appareil à cinq lampes tout à résistances (1), du système Brillouin-Beauvais ; H. F. et B. F. sans transformateurs ni impédances.

Cet appareil s'est montré d'un très bon fonctionnement, comme puissance, reproduction excellente de la parole et de la musique, et comme sélectivité. En une heure une trentaine de postes d'émission ont été reçus et bien séparés tant en grandes qu'en petites ondes.

C'est un système très simple, de grande vulgarisation, dont le prix de revient extrêmement minime est à la portée de toutes les bourses et dont le fonctionnement ne le cède en rien sous tous les rapports aux autres systèmes beaucoup moins simples.

(1) *Pour réhabiliter l'ampli à résistance,* N° 90, page 32.

Digitized by Google

SOUSCRIVEZ DE SUITE

à la Brochure

- 10 fr. - **STROBODYNE** - 10 fr. -

Elle sera adressée dès parution

pour **8** francs franco

à nos ABONNÉS sur envoi de leur bande d'abonnement

pour **8** fr. **50** franco

aux NON-ABONNÉS

Jusqu'au 31 Décembre

Digitized by Google

Digitized by Google

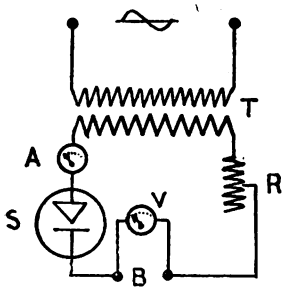
LES REDRESSEURS AU TANTALE

(*Suite*)

Un redresseur forme généralement un ensemble comprenant un transformateur ou un autotransformateur, la ou les soupapes, et accessoirement des appareils de contrôle et un rhéostat pour régler l'intensité de charge (figure 1). L'appareil de contrôle le plus utile est certainement un ampèremètre à cadre ; nous avons déjà dit pourquoi les indications d'un autre appareil, thermique ou à fer doux, n'ont aucune valeur, l'intensité indiquée par ceux-ci pouvant atteindre le double ou le triple de l'intensité réelle de charge ; un voltmètre est moins utile, il peut cependant donner une indication de fin de charge lorsque la tension (en charge) aux bornes de la batterie atteint 2,4 volts par élément.

Si l'on fait usage d'un rhéostat pour régler l'intensité de charge, il y a lieu de donner au fil de celui-ci une section suffisante pour éviter son échauffement exagéré (ne pas dépasser 10 ampères par millimètre carré de section du fil pour un appareil très bien ventilé).

Le transformateur, quand il en est fait usage, est avec la soupape



T : transformateur
A : ampèremètre à cadre
S : soupape
B : bornes des batteries à recharger
V : voltmètre à cadre
R Rhéostat de reglage

Fig. 1

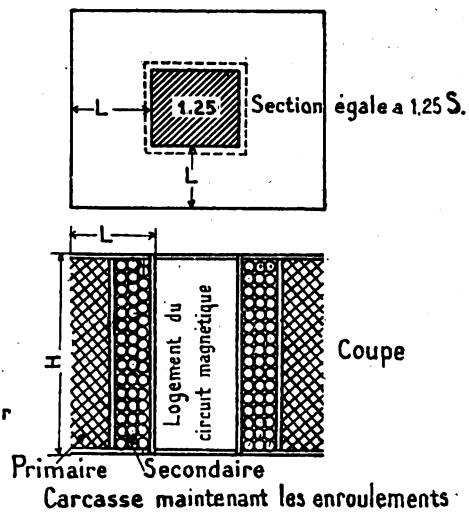


Fig. 2

Digitized by Google

l'élément primordial du redresseur ; il vaut toujours mieux en employer un, même de rapport 1/1, de manière à isoler entièrement du secteur la batterie, que dans certains cas on peut laisser reliée au poste.

De même, il faut se méfier des autotransformateurs dont le secondaire est relié au primaire, et donc au secteur, par un fil conducteur. Nous nous souvenons avoir brûlé quatre lampes en rechargeant nos accus branchés sur le poste avec un autotransformateur, le courant du secteur ayant passé à travers les filaments pour aller à la terre du poste.

Dans tous les cas, pour épargner les lampes et éviter des secousses désagréables, il vaut mieux utiliser un transformateur dont le primaire et le secondaire sont bien isolés, et sinon ne pas manquer de débrancher entièrement l'accu du poste pendant la recharge ou couper le fil de terre entre celle-ci et le poste par un condensateur capable de tenir la tension qui existe entre le secteur et la terre.

Nous allons nous étendre maintenant sur le calcul et la construction des transformateurs destinés à la recharge des accus.

CALCUL SIMPLIFIÉ DES TRANSFORMATEURS

Les transformateurs comptent trois parties principales : 1° un circuit magnétique fermé ; 2° un enroulement primaire parcouru par le courant à transformer ; 3° un enroulement secondaire qui ramène la tension efficace du courant primaire à la valeur voulue.

Puissance : Soit Vs la tension efficace en volts à obtenir aux bornes du secondaire du transformateur avec une intensité efficace Is ampères. On peut compter pour cette intensité : $Is = 1{,}5\ Im1$, $Im1$ étant l'intensité moyenne de charge désirée lorsque l'on n'utilise qu'une alternance ; et $Is = 1{,}2\ Im2$, $Im2$ étant l'intensité moyenne désirée avec un montage en pont utilisant les deux alternances. Si le montage se fait avec transformateur à prise médiane, l'intensité efficace dans le secondaire est $Is = 0{,}75\ Im2$.

Le rendement d'un transformateur de fabrication d'amateur 12 volts 0,5 ampère est d'environ 50 % et monte à 70 % pour un 12 volts 4 ampères. Adoptons une moyenne de 60 % ; la puissance en volts Pp absorbée au primaire sera :

$$Pp = Vs\ Is \times \frac{100}{60} = Vp\ Ip$$

Vp étant la tension du secteur et Ip l'intensité efficace en ampères du courant qui parcourt l'enroulement primaire.

Nombre de tours de l'enroulement primaire. — Soit N ce nombre de tours, il sera donné par

Digitized by Google

l'équation :

$$N = \frac{35\ V_p}{\sqrt{V_s\ I_s}}$$

Exemple : nous allons calculer entièrement un transformateur 12,5 volts 4 ampères efficace sur un secteur 110 volts, 50 périodes.

$$N = \frac{35 \times 110}{\sqrt{12,5 \times 4}} = 550 \text{ spires}$$

environ au primaire.

Section du fil primaire. — La densité de courant admissible sans échauffement exagéré en marche continue est de 1,5 à 2,5 ampères par millimètre carré de fil.

$$S_p^{m/m^2} = \frac{I_p}{1,5 \text{ à } 2,5}$$

Exemple :

$$I_p = \frac{100}{60} \times \frac{12,5 \times 4}{110} = 0,757 \text{ a.}$$

$$S_p = \frac{0,757}{1,5} = 0,5^{m/m^2}$$

soit un fil de 8/10 de millimètre.

Nombre de tours de l'enroulement secondaire et section du fil. — Pour différentes raisons, il se produit à l'intérieur de l'enroulement secondaire, quand il débite, une chute de tension qu'il est très difficile de calculer et qu'*à priori* nous évaluerons à 10 %. Il faut donc calculer le secondaire pour une tension de 10 % supérieure à celle que l'on désire obtenir. Le nombre de spires n sera donné par :

$$n = 1,1 \frac{V_s}{V_b} N$$

Exemple :

$$n = 1,1 \frac{12,5}{110} 550 = 68 \text{ spires}$$

Sections du fil secondaire :

Nous adopterons 2 ampères par mm^2 — $S = \frac{4}{2} = 2\,mm^2$ soit un fil de 16/10.

Section du circuit magnétique. — Soit S la section nette ; B l'induction maxima dans le fer, l'induction qu'on adoptera sera de 10.000 gauss pour des tôles de fer extra-douces de qualité supérieure et 7 à 8.000 pour des tôles douces ordinaires ; f la fréquence du courant du secteur en périodes par seconde (indiquée sur le compteur.

$$S\ cm^2 = \frac{V_p\ 10^8}{4,44\ B\ f\ N}$$

Exemple : nous adopterons B = 10.000.

$$S = \frac{110 \times 100.000.000}{4,44 \times 10.000 \times 50 \times 550} = 9^{cm^2}$$

La section de fer trouvée ci-dessus est une section nette, elle sera augmentés de 10 % pour tenir compte de l'isolant entre chaque tôle et de ce que les tôles ne sont pas absolument planes. Le trou pour le passage du circuit magnétique dans la carcasse maintenant les enroulements aura au moins une section égale à $1,2 \times s$ (fig. 2).

Dimensions du transformateur. — On peut prédéterminer

Digitized by Google

les dimensions H et L en centimètres des figures 2 et 3, en sachant que l'on donne à H environ trois fois la valeur de L, à l'aide de la formule suivante :

$$HL = 3\ L^2 \text{ env.} = \frac{K\ V_s\ I_s}{S\ f}$$

Le coefficient K, appelé coefficient d'utilisation, a une valeur de 150 à 200 pour les transformateurs qui nous intéressent.

Exemple :

$$HL = \frac{160 \times 12{,}5 \times 4}{9 \times 50} = 18\ cm^2$$

environ.

ce qui donne H = 7,6 cm. et L = 2,5, par exemple.

Les caractéristiques principales du transformateur ainsi déterminées, il restera à calculer la longueur de fil à employer dans chaque enroulement et son poids. La méthode la plus simple consistera à faire un dessin grandeur nature du transformateur et à mesurer la longueur moyenne d'une spire de chaque enroulement et à la multiplier par leur nombre de tours respectif.

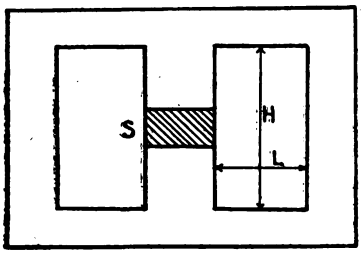
Nous donnons ci-dessous un tableau très commode indiquant pour chaque diamètre de fil sa section, le nombre de tours théorique par centimètre carré et la longueur du fil en mètres par kilogramme.

Pour obtenir le poids de chaque enroulement, il suffira de diviser la longueur de celui-ci par le nombre de mètres au kilog.

Diamètre en mm	Section en mm2	Nombre de mètres au kilog			Nombre de Spires par cm2 de section			
		Fil émaillé ou 1 couche soie	2 couches soie		Emaillé ou 1 couche soie	2 couches soie		
8/100	0,005		20000	16000		8000		4500
10/100	0,008		13000	11000		5000		3000
15/100	0,018		6000	5400		2500		1900
2/10	0,031		3000	2600		970		520
3/10	0,071		1400	1270		520		320
4/10	0,126		820	760		330		220
5/10	0,196		530	400		230		155
6/10	0,283		380	350		160		120
7/10	0,385		280	260		125		95
8/10	0,503		215	200		95		75
9/10	0,636		170	160		78		62
10/10	0,785		138	130		63		53
12/10	1,13		96	93		46		38
14/10	1,54		70	68		34		30
16/10	2,01		53	52		27		24
18/10	2,54		43	42		22		19
20/10	3,14		35	34		18		16
2,5	4,90		22	21		11,5		10,5
3	7,07		16	15		8,1		7,4
		1 couche coton	2 couches coton		1 couche coton	2 couches coton		

Digitized by Google

On peut trouver l'encombrement des enroulements connaissant le nombre de tours de chacun en utilisant les deux dernières colonnes de ce tableau, mais il convient, pour obtenir la valeur de la section H-L de la carcasse, de presque doubler les valeurs



Forme habituelle du circuit magnétique C d'un transformateur

Fig.3

trouvées, pour tenir compte de la carcasse elle-même, de son jeu, de l'isolant entre séries de couches, entre enroulements, et de celui qui forme sur le tout la protection mécanique du bobinage, et aussi de l'irrégularité du bobinage. Pour le transformateur qui nous a servi d'exemple, on trouverait pour du fil isolé à deux couches coton :

Enroulement primaire :

$$\frac{550}{75} = 7{,}3 \text{ cm}^2$$

Enroulement secondaire :

$$\frac{68}{24} = 2{,}8 \text{ cm}^2$$

Soit au total :

$7{,}3 + 2{,}8 = 10 \text{ cm } 1 \times 2 = 20 \text{ cm}^2$

Nous avons adopté 18 cm².

(A suivre).

J. INNOCENTI,
Ingénieur E. P. C.

ERRATA. — Au bas de la page 557, lire $Vvr = \frac{Vv}{\sqrt{2}}$ au lieu de $Vvr = \frac{Vv}{Vr}$

Page 558, après la 5e ligne, lire :

La valeur instantanée de la tension réellement appliquée à la soupape au moment du claquage est : $\sqrt{2}\,Vr$, or on connaît Vr par l'étude du transformateur faite au préalable sans que la soupape soit en circuit.

On pourrait obtenir...., etc.

Page 714, lire :

$$\frac{\text{Intensité efficace}}{\text{Intensité moyenne}} = \frac{1{,}414}{1{,}274} = 1{,}11$$

au lieu de $\frac{1{,}474}{1{,}274}$

TANTALE H. C.
Eléments de toutes dimensions (types 1, 2 & 5 Ampères)
SOUPAPES 4 & 80 volts
REDRESSEURS complets pour la recharge permanente des Accumulateurs
GROS — Notice et Schémas explicatifs sur demande — **DÉTAIL**
H. CHARDON, 149, Rue des Voies-du-Bois, COLOMBES (Seine)

Digitized by Google

VERS LA TÉLÉVISION

LES IMAGES PAR T. S. F.

La collaboration des Etablissements Belin et des Emissions Radio-Toulouse donne naissance au « Belinographe Amateur », permettant à tout amateur de recevoir des images aussi facilement que des concerts.

C'est en mars 1927 que les Emissions Radio-Toulouse décidèrent de radio-diffuser des images pour que leurs auditeurs puissent les recevoir très facilement ; elles se mirent en rapport immédiatement avec la personnalité française la plus qualifiée pour résoudre ce problème délicat de la radio-diffusion photographique : M. Edouard Belin.

M. Edouard Belin, dont les travaux sur la téléphotographie et la télévision sont connus et appréciés depuis plus de quinze ans dans le monde entier, voulut bien étudier le problème pour Radio-Toulouse et s'engagea à le résoudre.

Dès le début de 1928, M. Edouard Belin établit le modèle général de l'appareil récepteur qui est lancé aujourd'hui dans le public et qui est appelé au plus grand succès.

L'appareil émetteur des photographies repose sur les principes et les brevets de M. E. Belin sur la téléphotographie.

L'image à l'émission est explorée dans ses plus petits détails par une cellule photoélectrique qui transmet à des amplificateurs spéciaux une modulation qui est émise par le poste de T. S. F.

Les émissions d'images commencèrent le 18 septembre. Ces émissions se succédèrent régulièrement et de nombreuses démonstrations furent faites dans le Sud-Ouest, en présence de parlementaires et de conseillers généraux.

Un service régulier d'images a été organisé dès le 15 octobre, afin que tous les soirs les auditeurs de Radio-Toulouse puissent recevoir à leur domicile les images des artistes avec leurs signatures autographes, etc... D'autre part, divers syndicats et sociétés agricoles ont déjà demandé d'émettre chaque soir, à 22 h. 30, des courbes barométriques et des courbes thermométriques de la journée, courbes communiquées par les services des observatoires, afin que les habitants des campagnes puissent mieux suivre les fluctuations atmosphériques dans l'intérêt de leurs cultures.

Digitized by Google

Nous apprenons, d'autre part, qu'un service artistique spécial, destiné à la radio-diffusion des images pour tous les amateurs, vient d'être créé.

Ce service assurera la diffusion des images des artistes des théâtres de la ville de Toulouse, ainsi que la reproduction des principaux tableaux, statues et œuvres d'art dus à des artistes du Sud-Ouest.

Enfin, poursuivant leur collaboration étroite avec les Syndicats d'Initiative, des images représentant les sites et les monuments du Sud-Ouest seront diffusées.

Le Salon

Les Emissions Radio-Toulouse ont voulu faire connaître au public les beaux résultats obtenus par la téléphotographie d'amateur selon les procédés Ed. Belin, c'est la raison pour laquelle elles occupaient, cette année, un stand à l'Exposition du Grand Palais.

Au moment où un procédé étranger est utilisé par les stations autrichiennes, allemandes ou anglaises, il était nécessaire que les postes français utilisent un procédé français et fassent apparaître une fois de plus que la technique française peut rivaliser avantageusement avec la technique étrangère.

La Visite du Président de la République

Au cours de l'inauguration officielle du Salon de la T. S. F., le Président de la République s'est arrêté au stand Belin pour féliciter le célèbre inventeur et pour observer le fonctionnement de l'appareil émetteur. Lorsqu'il arriva au stand de Radio-Toulouse, où les récepteurs fonctionnaient, sa propre photographie, transmise par ce procédé, lui fut remise.

Les Résultats obtenus

L'appareil « Belinographe », qui est d'un maniement excessivement simple, s'installe aux lieu et place du haut-parleur et l'image *apparaît immédiatement* sous les yeux de l'opérateur, sans aucune opération photographique. Les vues apparaissent entièrement dans un laps de temps de trois à quatre minutes. Les teintes obtenues varient du bleu très pâle au bleu noir.

Les épreuves présentent un modelé et un fondu parfait.

La netteté est impeccable à un point tel qu'il est difficile de croire que de telles images sont émises par T. S. F. Ces images sont inaltérables.

Renseignements Techniques

Les Etablissements Edouard Belin avaient déjà ouvert la voie pour le problème de la transmission des images et l'avait résolu par leurs appareils téléphotographiques en service dans les contrées les

Digitized by Google

plus diverses. Ils ont voulu mettre cette grande invention à la portée du public et présentent, dans ce but, d'accord et avec le concours des Emissions Radio-Toulouse, un petit appareil pour sans-filiste qui fait honneur à l'industrie française.

Cet appareil, le « Belinographe », peut être branché en parallèle avec le haut-parleur ou l'écouteur de *n'importe quel poste de T. S. F.* En quelques minutes, il reproduit sous les yeux même du sans-filiste la photographie ou le dessin radio-diffusé.

Placé dans un élégant coffret d'ébénisterie, ainsi que le redresseur à deux lampes qui le complète, le « Belinographe » se compose principalement d'un cylindre qui tourne à la même vitesse que celui de l'appareil émetteur.

Un papier spécial, enroulé sur ce cylindre, est exploré par une pointe de fer qui reçoit, par l'intermédiaire du poste émetteur et du redresseur, les impulsions de l'émetteur qui traduisent exactement, par leur durée, les diverses tonalités de la photographie transmise. Sous ces impulsions, un courant d'électrolyse s'établit entre la pointe de fer et le cylindre métallique placé en circuit. Le papier chimique se trouve décomposé et les différentes parties du sujet apparaissent successivement en bleu sur blanc.

La rotation du cylindre est provoquée par un mouvement d'horlogerie qui lui assure une vitesse très légèrement supérieure à celle du cylindre émetteur. Mais le récepteur est alors arrêté à chaque tour pendant une fraction de seconde par un cliquet, puis libéré sous l'action d'un « top » de synchronisation reçu par l'intermédiaire d'un relais.

De plus, si l'appartement du sans-filiste est relié à un secteur électrique interconnecté avec le secteur électrique du poste d'émission, les Etablissements Ed. Belin mettent à sa disposition un deuxième type tournant au moyen d'un simple petit moteur synchrone branché sur le secteur.

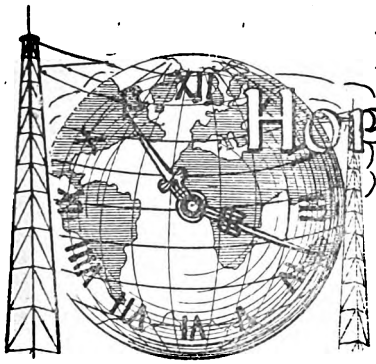
Enfin, un système d'engrenages mobiles fournis avec le « Belinographe » permet, en modifiant la vitesse de rotation du cylindre, de recevoir toutes les émissions de photographies pour amateurs qui existent actuellement.

Cet avantage et ceux dus à la grande simplicité de l'appareil, surtout à la perspective du résultat obtenu, assureront au « Belinographe » la faveur justifiée du public.

Nous croyons savoir, d'autre part, que les principaux postes parisiens vont émettre à bref délai des images, citons notamment le *Petit Parisien*, Radio-Paris, Radio-L.-L. et les P. T. T.

Tous ces postes ont fait des essais réussis au cours des dernières journées de l'Exposition.

Digitized by Google



Haut-Parleur des transmissions

LA RADIOTÉLÉPHONIE

Il faut se garder des jugements téméraires et ne critiquer qu'à bon escient. Avant d'affirmer que la modulation de tel ou tel poste est bonne ou mauvaise, il faut être bien certain que la déformation constatée ne vient point du récepteur que l'on emploie. Il n'y a sans doute point un récepteur sur dix qui donne une excellente qualité et il n'y a certainement point un haut-parleur sur cent qui ne soit coupable de réduire plus ou moins le spectre sonore.

Même la réception au casque, sur galène, amène sans aucun doute ses déformations.

Le casque téléphonique ne donne l'illusion d'une grande pureté que parce que l'audition en est généralement faible. Mais les récepteurs téléphoniques les meilleurs ont une zone de meilleure sensibilité aux environs de 1.000 périodes.

Quant aux notes graves, elles ne sont généralement point transmises, et celui qui écoute au casque ignore les ronflements de la contrebasse et le bruit sourd du bourdon d'orgue.

Celui qui n'a point eu l'occasion d'écouter un ampli sérieusement étudié, alimentant un bon haut-parleur, n'a aucune idée des possibilités de la T. S. F.

LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Long. onde	Fréquence en kilocycles	P en Kw.	Nom	Pays	Observations
202,7	1420	1,5	Kristinhamn	Suède	
204,1	1470	1,5	Gavle	Suède	
217,4	1380	0,2	Luxembourg	Luxembourg	
219	1370	5	Kowno	Lithuanie	
229		1	Helsingborg	Suède	
236,2	1190	0,5	Stettin	Allemagne	

Digitized by Google

238,1	1260	1	Bordeaux Sud-Ouest	France	
241,9	1240	1,5	Nuremberg	Allemagne	Relai Munich
250	1200	0,7	Munster	Allemagne	
252,1	1190	0,4	Radio Montpellier	France	
252,1	1190	0,5	Umea	Suède	
252,1	1190	0,5	Bradford	Angleterre	Relai
252,1		0,7	Cassel	Allemagne	Relai Francfort
257		0,7	Juan-les-Pins	France	
260		3	Toulouse P.T.T.	France	
260,9	1150	1	Malmœ	Suède	
267	1140	1,5	Lille P. T. T.	France	
270,9	1120	1	Rennes	France	
272,7	1100	0,5	Brème	Allemagne	
272,7	1100	0,7	Dantzig	Allemagne	Relai Kœnigsberg
272,7	1100	0,5	Norrkœping	Suède	
272,7	1100	1,5	Klagenfurt	Autriche	Relai Vienne
275,2	1090	0,5	Radio Anjou	France	
275,2	1090	0,5	Eskiltuna	Suède	
275,2	1090	2	Bordeaux-Lafayette	France	
275,2	1090	0,7	Dresde	Allemagne	Relai de Leipzig
277,8	1080	0,5	Caen	France	
204,1	1470	1,5	Kaiserslautern	Allemagne	Relai
283	1060	4	Cologne	Allemagne	Relai de Munster
283	1060	0,5	Kiel	Allemagne	Relai Hambourg
288,5	1040	0,5	Edimbourg	Angleterre	Relai
291,3	1030	2	Radio Lyon	France	
294,1	1020	0,5	Trollhattan	Suède	
294,1	1020	0,5	Innsbrück	Autriche	Relai de Vienne
294,1	1020	0,5	Hull	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Dundee	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Stoke	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Swansea	Angleterre	Relai
297	1010	0,5	Radio Agen	France	
297	1010	1,5	Hanovre	Allemagne	Relai Hambourg
297	1010	0,5	Leeds	Angleterre	Relai
297	1010	5,5	Jyvaskyla	Finlande	
300	1000	1,5	Bratislava	Tchéco-Slovaquie	
302		0,7	Radio Vitus	France	
303	990	1,5	Konigsberg	Allemagne	
309,2	970	1,5	Marseille	France	
310		0,5	Oviedo	Espagne	
310	968	0,35	Zagreb	Youglo-Slavie	
312,5	960	1,5	Newcastle	Angleterre	
315,8	950	1,5	Milan	Italie	
319,1	940	1,5	Dublin	Irlande	
322,6	930	4	Breslau	Allemagne	
326,1	920	1,5	Bournemouth	Angleterre	
326,1	920	1,5	Birmingham	Angleterre	
326,1	920	1,5	Belfast	Angleterre	
329,7	910	1	Gleiwitz	Allemagne	Relai Breslau
333,3	900	1	Reykjavik	Islande	
333,3	900	1	Naples	Italie	
335	890	1,5	San Sebastian	Espagne	
337	890	1,5	Copenhague	Danemark	
340,9	880	0,4	Petit Parisien	France	
344,8	870	3,5	Radio Barcelone	Espagne	
344,8	870	1,5	Poznan	Pologne	
348,9	860	5	Prague	Tchéco-Slovaquie	

Digitized by Google

353	850	1,5	Cardiff	Angleterre	
357,1	840	4,5	Graz	Autriche	Relai de Vienne
357,1	840	0,5	Falun	Suède	
361,4	830	3	Londres	Angleterre	
365,8	820	4	Leipzig	Allemagne	
370		1	Radio-L. L.	France	
370,4	810	0,5	Bergen	Norwège	Inchangé
375	800	1,5	Madrid	Espagne	
375		0,5	Helsingfors	Finlande	
379,7	790	4	Stuttgart	Allemagne	
384,6	780	1,5	Manchester	Angleterre	
392	770	3	Radio Toulouse	France	
394,7	760	4	Hambourg	Allemagne	
400	750	0,2	Mont-de-Marsan	France	
400	750	?	Kosice	Tchéco-Slovaquie	
400	750	?	Aix-la-Chapelle	Allemagne	
405,4	740	1,5	Glasgow	Angleterre	
400	750	0,5	Bilbao	Espagne	
411	730	4	Berne	Suisse	
416,7	720	0,5	Goteborg	Suède	
422	710	4	Kattowitz	Pologne	
428,6	700	4	Francfort sur le Mein	Allemagne	
441,2	680	5	Brno	Tchéco-Slovaquie	
448	670	?	Rjukan	Norvège	
447,8	665	3	Rome	Italie	
454,5	660	1,5	Stockolm	Suède	
458		1	Paris P.T.T.	France	Inchangé
461,5	630	1,5	Oslo	Norvège	
468,8	640	25	Langenberg	Allemagne	
480		1,5	Lyon P.T.T.	France	Inchangé
483,9	620	4	Berlin	Allemagne	
491,8	610	4	Daventry 5GB	Angleterre	
500	600	1,5	Aberdeen	Angleterre	
500	600	1,5	Porsgrund	Norvège	
508,5	590	1,5	Bruxelles	Belgique	
517,2	580	7	Radio Vienne	Autriche	
526,3	570	0,5	Riga	Latavie	
535,7	560	4	Munich	Allemagne	
549		6	Milan	Italie	Relai
545,6	550	1,5	Sundsvall	Suède	
555,6	540	3	Budapest	Hongrie	
566	530	1,5	Berlin	Allemagne	Magdeburger Platz
506	350	1,5	Hamar	Norvège	
577	520	0,5	Jonkoping	Suède	
577	520	1,5	Vienne	Autriche	
577	520	0,7	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne	Relai de Stuttgart
588	510	1	Zurich	Suisse	

Ondes Longues

680	1,5	Lausanne	Suisse
760	1,5	Genève	Suisse
820	4	Kiew	Russie
950	1	Leningrad	Russie
1060	3	Hilversum	Hollande
1100	0,5	Bâle	Suisse
1111	10	Varsovie	Pologne
1153,8	10	Kalundborg	Danemark

Digitized by Google

1180	8	Stamboul	Turquie
1200	?	Boden	Suède
1250	8	Zeesen	Allemagne Berlin
1320	40	Motala	Suède Relai de Stockholm
1450	40	Moscou	Russie
1500	25	Lakri	Finlande (essais irréguliers)
1600	25	Daventry	Angleterre
1750	3	Radio Paris	France Radiola
1950	2,5	Huizen	Hollande
2000	6	Kovno	Lithuanie
2400	2,5	Soro	Danemark
2650	10	Tour Eiffel	France FL

NOUVELLES DE PARTOUT

ANGLETERRE

Causeries

Le bruit avait couru que, cet hiver, l'importance des causeries dans les programmes serait augmentée. Renseignements pris, il n'en est rien.

Changement de longueur d'onde

Dans le courant de novembre et de décembre, les relais anglais adopteront tous la longueur d'onde de 288,5 mètres.

En effet, on a noté qu'avec l'encombrement de plus en plus grand de l'éther, certains relais n'étaient plus audibles, de nuit, sans brouillage dans un rayon de 1 ou 2 kilomètres autour de l'émetteur.

La longueur d'onde de 326,1 mètres adoptée par Bournemouth sera transmise à Aberdeen.

Horaire d'hiver

Les modifications à l'horaire général pour la saison d'hiver sont les suivantes :

18 h. 15. — Nouvelles, bulletin météorologique.

18 h. 30. — Intermède musique ou bulletin météorologique.

18 h. 45. — Notes sur la musique.

19 h. 00. — Causerie.

19 h. 15. — Intermède musique.

ITALIE

Turin

La future station de Turin travaillera sur 315,8 mètres avec une puissance de 50 kw.

Un poste provisoire est actuellement en fonctionnement.

SUR LES GRANDES ONDES

Une nouvelle disposition serait la suivante :

Huizen, 1.852 mètres.
Radio-Paris, 1.752 mètres.
Konigswusterhausen, 1.649 m.
Daventry, 1.561 mètres.
Moscou, 1.483 mètres.
Varsovie, 1.412 mètres.
Motala, 1.352 mètres.

Digitized by Google

RADIOTÉLÉGRAPHIE

HORAIRE DE PRESSES

Heures Greenwich	POSTES	Longueurs d'Ondes	Durée Moyenne
0 h.	Rugby GBR	20.000	40'
0 h.	Gibraltar BWW	4.800	15'
0 h.	Léafield GPL	9.000	15'
0 h. 15	Croix d'Hins LY	23.450	15'
Vers 1 h. 30	Rugby GBR	20.000	30'
3 h.	Annapolis NSS	15.000	15'
4 h.	Croix d'Hins LY	23.450	1 h.
7 h.	Helsingfors OJA	7.500	15'
7 h. 30	Lyngby OXE	5.600	15'
8 h. 30	Croix d'Hins LY	23.450	30'
9 h.	Bucarest BUC	7.500	15'
9 h. 30	Berlin A6W	18.000	40'
9 h 45	Stockholm SAQ	17.000	10'
10 h.	Eilvese OUI	9.700	1 h.
10 h. 30	Constantinople OSM	5.000	15'
11 h.	Lyngby OXE	5.600	15'
11 h. 20	Berlin A6W	18.000	25'
11 h. 30	Rugby GBR	18 000	30'
12 h.	Prague OKP	6 175	15'
12 h. 30	Croix d'Hins LY	23.450	1 h.
12 h 45	Lyon YW	15.200	45'
14 h.	Malte BYZ	4.000	15'
15 h.	Graudenz GRD	9.800	15'
18 h.	Berlin A6W	18.000	25'
18 h.	Berlin A6W	18.000	40'
18 h. 30	Karlsborg SAJ	2.500	51'
20 h.	Rugby GBR	18.000	40'
20 h. 10	Croix d'Hins LY	23.450	1 h.
21 h.	Varsovie AXU	18 300	
21 h. 15	Croix d'Hins LY	23.450	1 h. 15'
22 h.	Berlin A6W	18.300	25'
à partir de 23 h 45	Moscou RAI	5.000	tard dans la nuit

Berlin A6W donne toujours son vieil indicatif POZ pendant 5 minutes avant chaque transocéan-alinéas en allemand par absatz.

Prague OKP également une presse à 18 h. quand il y a du texte à transmettre (rare) presses de 12 h. rédigées en mauvais français.

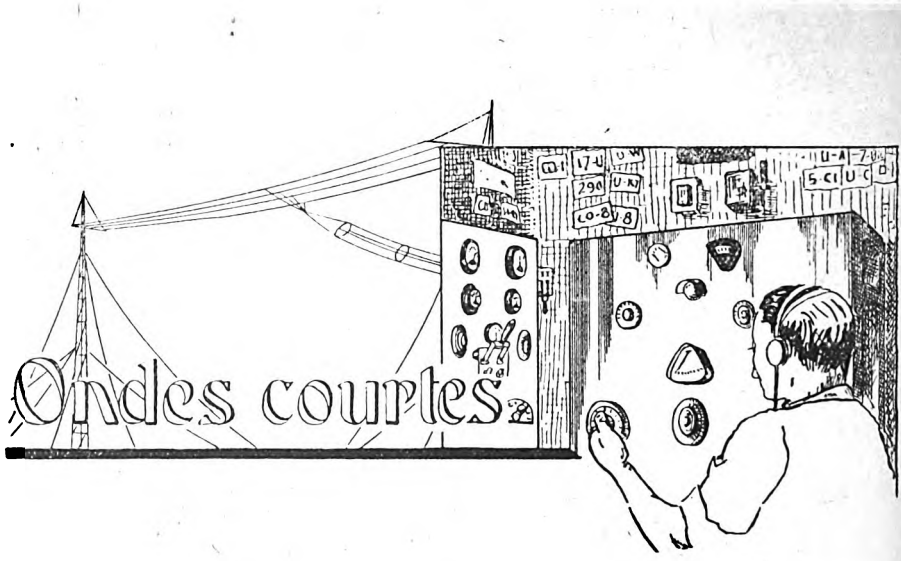
Moscou RAI coupe sa transmission environ toutes les demi-heures, de pauses de 5 minutes, les alinéas sont donnés par le mot abzac (voir spécimen ci-joint).

Difficile à prendre à cause des à n o
ch ---- exemple ---- ---. l ---

Tous les postes ci-dessus donnent leurs presses en manipulation automatique.

Oxford, 6BL, qui donnait autrefois en soirées de nombreuses presses adressées aux journaux américains (Times NY-Tribune NY-Globe Toronto, Star etc, etc...) continue quelquefois ce service, devenu très réduit depuis que la majorité de ces pressee passe sur ondes courtes dirigées de 24 m. par la station GRM (marche quelquefois aussi sur 56 m.)

Digitized by Google



LA RADIOTÉLÉPHONIE

La réception de stations radiotéléphoniques très lointaines n'est possible que sur ondes très courtes.

Lorsque nous disons ici « réception », nous voulons désigner une écoute confortable, musicale, douce en haut-parleur, puissante au casque et relativement peu affectée par le fading.

Des amateurs éclairés, non convertis encore aux ondes courtes, nous dirons en effet qu'ils reçoivent 12 ou 15 stations américaines de 200 à 500 mètres, sur une antenne de 30 mètres de longueur à 20 mètres de hauteur avec un quatre lampes, mais quelle réception !... Cinq minutes par heure de parole ou musique mi-pure, mi-hachurée et 55 minutes de fading absolu.

Les ondes courtes, au contraire, nous permettent, par exemple, dès 11 heures du soir, une écoute passable des stations américaines telles que New-York et Schenectady avec un fading houleux très rapide et enfin une audition aussi stable et agréable que celle de PCJJ de 2 à 5 heures du matin.

Afin de guider les amateurs dans le domaine des ondes courtes, nous ferons débuter à 200 mètres les listes des stations sur lesquelles seront données des renseignements et nous séparerons désormais dans cette rubrique la téléphonie de la télégraphie, chacune répondant à un but bien différent.

Digitized by Google

LISTE DES PRINCIPALES STATIONS DE BROADCASTING

classées par ordre de longueurs d'ondes

Longueur d'onde	Puissance en kw	Nom	Pays
200	4	Fécamp	France
198		Biarritz	France
187,5		Ornskoldsvik	Suède
180		Béziers	France
90		Nairobi	
85		Zurich H9XD	Suisse
84,25		Copenhague D7RL	Danemark
80		Nogent-sur-Seine F8AV	France
70		Vienne OHK2	Autriche
70		Springfield WBZ	Mass., U. S. A.
67,65		Doberitz AFK	Allemagne.
66,04		Los Angeles 6X AL	Californie, U. S. A
66,04		Cleveland 8X F	Ohio, U S. A.
65,4		Newark 2XAQ	New-Jersey, U. S. A.
65,18		San Diego KFBC	Californie, U. S. A
64		Richmond Hill WABC	New-York, U. S. A.
62,5		East Pittsburg KDKA	U. S. A.
61,06		Council Bluffs QXU	U. S. A.
61	0,5	Paris Radio-L.L. F8CC	France
60,12		Khabarovsk RA97	Russie
59,96		Bound Brook 3XL	New-Jersey, U. S. A.
58,5		New-York 2XE	U. S. A.
56,7		Nauen ACJ	Allemagne
54,02		Columbus Univ. 8XA	Ohio, U. S. A.
54,02		Coney Island 2XBX	New-York, U. S. A.
54		Brooklyn WCGV	New-York, U. S. A.
52,5		Karlsborg SAS	Suède
52,05		Harrison 8XAL	Ohio, U. S. A.
52,02		Cincinnati WLW	Ohio, U. S. A.
51		Casablanca AIN	Maroc
45		Rome I1AX	Italie
43,6		Bruxelles 4OU	Belgique
42,95		East Pittsburg KDKA	U. S. A.
42,8		Constantine 8 KR	Tunisie
41,45		Dœberitz AFK	Allemagne
40,2		Radio Lyon YR	France
39,5		Taipeh JFAB	Japon
37,65		Dœberitz AFK	Allemagne
37,5		Hiraison JHBB	Japon
37,01		New-York WJD	U. S. A.
37		Radio Vitus	France
33		Vienne EATH	Autriche
32,9		San Francisco 6XAR	Californie U. S. A.
32,5		Perth 6AG	Australie
32,5		Caterham 2NM	Angleterre
32,05		Sydney 2BL	Australie
32		Copenhague D7MK	Danemark
32		Paris-Tour Eiffel FL	France

Digitized by Google

32		Zurich H9XD	Suisse
32		Berne H9OC	Suisse
32		Détroit	Michigan, U. S. A.
32		Melbourne 3LO	Australie
32		Johannesburg JB	Sud Africain
31,86		Bandoeng ANE	Java
31,5		Helsingfors	Finlande
31,4		Schenectady 2XAF — WGY	New-York, U. S. A.
31,4		Eindhoven Philips PCJJ	Hollande
31,25		Bergen	Norvège
30,91		New-York 2XAL-WRNY	U. S. A.
30,75		Agen	France
30,7		Madrid EAM	Espagne
30		Bergen LGN	Norvège
28,5		Sydney 2FC	Australie
28,5		Sydney 2ME	Australie
26,92		New York 2XAG	U. S. A.
26,5		East Pittsburg 8XK	U. S. A.
24		Chelmsford 5SW	Angleterre
24		New-York 2XAB	U. S. A.
22,99		Houlton 2XAA	Maine, U. S. A.
22,80		Fort Wayne WOWO	Indiana, U. S. A.
22,2		Vienne	Autriche
21,96		Schenectady 2XAD — WGY	New-York, U. S. A.
18,4	32	Kootwijk PCLL	Hollande
17,2		Nauen AGC	Allemagne
17		Malabar ANH	Java
16,02		Rocky Point 2XG	New-York, U. S. A.
15,93		Bandoeng ANE	Java
15,5		Nancy	France

HORAIRES ET RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

FRANCE

Les seuls émetteurs français signalés à l'étranger comme intéressants par leur netteté sont : *Nogent F8AV* sur 80 m., *Agen* sur 30 m. 75, *Sainte-Assise* dans ses essais avec l'Indo-Chine, et enfin le poste du Réseau des Emetteurs Français *8BP*. Tous les autres émetteurs amateurs n'extirpent de leur microphone qu'un crachement inintelligible. Un conseil à ceux-ci serait de ne pas essayer de faire de liaisons à grandes distances sur ondes supérieures à 50 mètres, les atmosphériques, déjà trop appréciables en cette région, ajoutent d'autres crachements à ceux précités.

Agen subit en France d'assez forts évanouissements.

Digitized by Google

ANGLETERRE

Chelmsford 5SW, 24 m., est très instable en intensité et présente un peu de fading. Réception en général bonne et soumise, comme la plupart des stations rapprochées, à une diminution importante d'intensité au crépuscule et à un renforcement appréciable à l'obscurité.

Caterham 2NM, 32 m. 5, la station d'expérience de M. Gerald Marcuse, est toujours très puissante, sa modulation est remarquable de fidélité.

ALLEMAGNE

L'émetteur reçu le plus fortement et avec une bonne modulation est *Doberitz* AFK sur 41 mètres 45.

On signale sur 78 m. 94 la réception puissante de l'harmonique 5 de *Hambourg*.

BELGIQUE

Bruxelles 4OU sur 43 m. 6 est excellent aussi bien au point de vue modulation qu'intensité. Aucun fading.

HOLLANDE

Eindhoven PCJJ, 31 m. 4. Cette station, entendue dans le monde entier avec une pureté remarquable, émet chaque semaine les jours suivants (heures GMT) :

Mardi, de 16 à 20 h. et de 23 à 2 heures.

Jeudi, de 16 à 20 h. et de 23 à 3 heures.

Samedi, de 4 à 7 h. et de 14 à 17 heures.

Bien que reçue en France plus puissamment que PCLL et 5SW, elle est sujette à beaucoup de fading. Ce fait provient sans doute de la longueur d'onde choisie supérieure à 30 mètres. Il est très net, en effet, que ce sont les stations de la bande 15-25 mètres qui portent le plus loin sans aucun fading. Exemple : il n'est pas rare de recevoir 2XAD sur 21 m. 96 beaucoup plus fort que les stations locales de 30 à 60 mètres.

L'appel de PCJJ est le suivant : « Allo, allo, ici le poste émetteur à ondes courtes PCJJ de Philips Radio à Eindhoven (Hollande). Nous transmettons sur une longueur d'onde de 31 mètres virgule 4 centimètres ».

Kootwijk PCLL émet maintenant, chaque mercredi, à 13 h. 30 (GMT), avec annonce en allemand, anglais, français et hollandais, sur 18 m. 4. Cette émission

Digitized by Google

de 32 kw. est destinée à établir des communications entre Bandoeng et la mère-patrie.

Sa réception n'est pas très puissante, mais s'effectue cependant sans fading.

AUTRICHE

Vienne sur 70 mètres transmet les mercredi, vendredi et dimanche de 22 à 24 heures. Bonne réception.

U. S. A.

Rocky-Point 2XG est intelligible et puissant à partir de 18 heures environ, il écoule un trafic téléphonique transatlantique avec Londres sur 16 m. 2.

Schenectady 2XAD sur 21 m. 96 est reçu clairement et sans aucun fading à partir de 18 heures également. La modulation est d'une netteté remarquable, c'est le meilleur émetteur américain entendu en Europe. Emissions les mercredi, vendredi et dimanche.

Pittsburg 8KX, 26 m. 5, est très bon à partir de 23 heures, le fading est rare.

New-York 2XAL, 30 m. 91, station à ondes courtes de WRNY, est entendue régulièrement et avec très peu de fading dans le monde entier, par suite sans doute de son dispositif spécial d'aérien la rendant d'ailleurs inaudible dans un rayon de près de 400 kilomètres. Elle travaille actuellement à pleine puissance et transmet simultanément les programmes de sa grande sœur.

Son horaire est le suivant, heure GMT :

Lundi : 12 à 14 h., 16 à 18 h., 19 à 24 heures.

Mardi : 12 à 14 h., 16 à 18 h., 24 à 5 heures.

Mercredi : 12 à 14 h., 16 à 18 h., 19 à 2 heures.

Jeudi : 12 à 14 h., 16 à 18 h.

Vendredi : 12 à 14 h., 16 à 18 h., 19 à 4 heures.

Samedi : 12 à 14 h., 16 à 18 h., 24 à 3 heures.

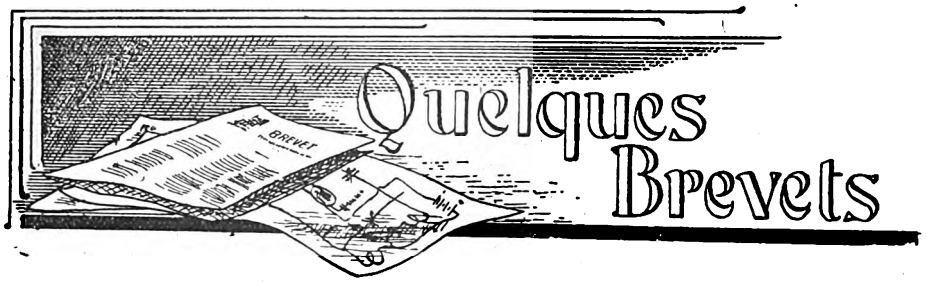
Dimanche : 12 à 14 h., 16 à 17 h. 30, 18 h. 30 à 23 h. 30.

Schenectady 2XAF, 31 m. 4, n'est pas aussi bon que 2XAD, il est affecté par beaucoup de fading et n'est audible qu'à partir de 24 heures. Il émet les lundi, mardi, jeudi et samedi.

JAVA

Bandoeng, Malabar ANH, 17 m., est reçu très fortement, mais avec beaucoup de fading. La parole est très compréhensible, mais la musique est par instants très déformée.

Digitized by Google



Perfectionnements aux méthodes de radio-communications — *629.595 — 10 Mai 1926 — Societé Française Radio-Electrique.*

La présente invention, système Chireix, est relative à de nouveaux procédés de transmission et de réception radiotéléphoniques.

Un premier objet de l'invention est de réaliser un système transmetteur dans lequel l'onde haute fréquence est modulée en amplitude par la voie à la façon ordinaire, ce résultat étant obtenu par des moyens nouveaux.

Un deuxième objet de l'invention est de réaliser un système transmetteur dans lequel l'onde haute fréquence est seulement modulée en phase au départ, et non en amplitude, c'est-à-dire un système dans lequel la parole a seulement pour effet de produire des variations rapides de phase de l'onde émise dont la fréquence et l'amplitude restent par ailleurs constantes, et d'agencer un récepteur dans lequel ces variations de phase sont mises à profit pour provoquer des variations d'amplitude et par suite, pour reproduire la parole.

Le premier objet de l'invention repose sur cette observation que, si l'on excite une antenne ou une ligne au moyen de deux forces électromotrices de même fréquence et préférablement de même amplitude, l'intensité résultante dans l'antenne variera avec la phase de ces deux forces électromotrices. En particulier, elle sera nulle quand les deux forces électromotrices seront opposées et croîtra d'abord linéairement avec le décalage compté à partir de . Si donc, par exemple, on excite l'antenne au moyen de deux forces électromotrices égales décalées de 150 degrés par exemple, et que la parole ait pour effet de produire un déphasage de l'une de ces forces électromotrices, par rapport à l'autre, l'amplitude dans l'antenne variera, diminuant pour les alternances du courant téléphonique amenant une augmentation du décalage, et augmentant au contraire pour les alternances du courant téléphonique amenant une diminution de décalage. Naturellement, on pourra agir sur la phase relative des deux forces électromotrices, soit en agissant sur une seule des deux forces électromotrices, soit en agissant en sens contraire sur les deux. Dans l'exemple cité plus haut, on pourra, par exemple, s'arranger pour que le déphasage entre les deux forces électromotrices correspondant au maximum de modulation passe de 120 à 180 degrés, la valeur moyenne étant 150 degrés.

Ce premier objet de l'invention peut être réalisé de la façon suivante:

On disposera d'un générateur de courants H.F. de faible puissance. On prendra deux dérivations sur le débit de ce générateur pour exciter, par exemple, deux amplificateurs de puissance à lampes à trois électrodes et on intercalera, dans les circuits de liaison à ces amplificateurs, des organes (selfs, capacités, résistances ou éléments de lignes artificielles) propres à changer la phase d'une manière permanente. On amènera, par exemple, de la sorte les tensions de commande des deux amplificateurs à présenter une différence de phase de 150 degrés. Enfin, les circuits de sortie de ces deux amplificateurs seront couplés à l'antenne. Pour varier, sous l'action de la parole, la phase relative des tensions d'entrée à ces deux amplificateurs, on pourra opérer notamment de deux manières différentes :

1° Intercaler, dans les circuits de liaison du générateur aux amplificateurs, des selfs à saturation (amplificateurs magnétiques) dans lesquels la saturation sera obtenue par la super-

Digitized by Google

position du courant dû à la parole à un courant permanent. Si ces selfs à saturation sont introduites dans un circuit résistant réglé au voisinage immédiat de la résonance, la variation de la self entraînera une variation importante de la phase et une variation négligeable de l'amplitude ;

2° Superposer à la tension constante d'entrée des amplificateurs une tension modulée en quadrature avec la première. Si cette tension modulée est assez faible devant la première, on variera la phase de la tension résultante sans affecter de façon appréciable son amplitude (composition de deux secteurs à 90 degrés).

Dans ce cas, cette tension modulée serait obtenue, bien entendu, à partir d'une autre dérivation prise sur le générateur de faible puissance.

En vue de prendre avec plus de facilité ces différentes excitations avec leur phase convenable, il pourra être intéressant de constituer un générateur à champ tournant.

ON OFFRE..., ON DEMANDE

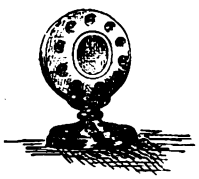
Sous cette rubrique nous insérons, au prix de 1 fr. par mot (0 fr. 50 pour les abonnés) — minimum 10 mots, — les petites annonces non commerciales de nos lecteurs. Les prix y sont indiqués nets, frais d'expédition à la charge de l'acheteur. — Adresser les offres aux annonceurs aux bureaux de la Revue, en mentionnant le numéro de l'annonce, sur une feuille séparée et avec un timbre de 0 fr. 50 pour chaque annonce à laquelle on répond. — Nous bornant simplement à transmettre les offres de nos lecteurs aux intéressés, les objets annoncés ne sont pas visibles à nos bureaux, et nous déclinons toute responsabilité en cas de non réponse des annonceurs.

ON DEMANDE...

939. — Phono-Strobodyne rigoureusement conforme au N° 97. fonctionnement impeccable garanti. Equipé avec transformateur B. F. Super-Sol (Prix 290 frs pièce). Valeur 3.500 frs, vendu au plus offrant, à partir de 2.000 frs.

ON OFFRE....

938. — Collection complète Q. S. T. Français faire offre « T. S. F. Moderne ».



L'Imprimeur-Gérant : André SUZAINE, 4, Rue de la Poste, Sedan

Digitized by Google

LA T. S. F. MODERNE

9e ANNÉE 1928

INDEX ALPHABÉTIQUE

A

	Pages		
Ampli à résistance (Pour réhabiliter l'), P. Tavenaux..	32		
Anomalies et cas particuliers, L. Chrétien, Ing. E. S. E.	39		
Alimentation (L') des émetteurs par le secteur alternatif, R. Aubert, Ing. E. S. E.	215	282	
A propos de la self inductance d'accord de faible encombrement imaginée par M. R. Barthémy, B Decaux, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, Ing. au Laboratoire National de Radioélectricité	355		
Alimentation des récepteurs de T. S. F., L.-G. Veyssière	538	617	
Amateurs émetteurs autorisés (Liste des)			
France	53	112	247
Afrique du Sud	320	377	
Rhodésie	378		
Sud-Ouest Africain	379		
Est Africain Britannique	379		
Application (De l') des effets de la cage de Faraday aux postes récepteurs de T. S. F., M. Papin	560		
A propos des lampes de T. S. F.	663		
Alimentation d'un aérien éloigné de l'émetteur, R. Aubert, Ing. E. S. E.	680		

B

	131	195	262
Bibliographie	395	462	533
	603		

C

Conférence Radiotélégraphique internationale de Washington	37		
Conseils à ceux qui désirent débuter en Emission, M. Papin	97		
Circuits oscillants (Perfectionnements aux) R. Barthélémy, Ing. E. S. E.	132		
Curieuse application de la T. S. F.	324		
Curieuse expérience de T. S. F. à Lille	427		
Cristaux de quartz et leurs applications pratiques en T. S. F., A. Hinderlich	564		
	55	117	252
Chez les constructeurs	323	381	449
	591	663	737
Concours Ferrix	664		

Digitized by Google

PAGES

Cadres G. L. 665
Changeur de fréquence (Une formule de réalisation pour un nouveau), R. JOLIVET 294

D

Dispositif d'accord rationnel et de gamme très étendue, L.-G. VEYSSIÈRE 13
Dispositif d'accord d'efficacité constante couvrant la gamme de la Radiodiffusion avec application particulière aux appareils à changement de fréquence 329
Droit (Le) à l'Antenne, P. PERRET-MAISONNEUVE, Magistrat honoraire 464
Dynaphone à la Salle Pleyel, A. M. 361
Découverte au Salon de la T. S. F. (Une) 59
Dans les Sociétés (Voir Sociétés).
Dans les Revues Etrangères (Voir Revues Etrangères).

E

Equipement rationnel des récepteurs de T. S. F. 117
Emploi des bobines de choc dans les circuits à haute fréquence, M. PAPIN 357
Emission et réception par un récepteur à superréaction, par G. BEAUVAIS, Agrégé de l'Université 534

F

Formule (Une) de réalisation pour un changeur de fréquence, R. JOLIVET 294

G

H

Horaire des Transmissions 45 106 175 236 313 369 440 518 584 657 725 795
Horaire des Emissions Radiotélégraphiques et Radiotéléphoniques de la Tour Eiffel 241 373 729
Harmoniques, M. PAPIN 425
Haut-Parleur (Le) Electrodynamique, L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E 759

I

Identification des Stations (De l'), L. CHRÉTIEN, *Ing.* E. S. E. 100

J

K

L

Lampe (La) à écran de grille, L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E. 263 343

Digitized by Google

	Pages		
Lampe (La) à écran de grille, L.-G. Veyssière	693	778	
Liaison (La) radiotéléphonique entre les réseaux français et nord-africains	301		
La Sélection, par Pierre David, docteur ès-sciences, ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité	669		
M			
Mesure et contrôle de la longueur d'onde en émission et en réception, par R. Jolivet	65		
Montage (Un) régulateur automatique de tension-plaque pour oscillateurs bigrilles ou autres, M. Dupont	227		
Montages à changement de fréquence, L.-G. Veyssière	87	197	
Montages à lampes bigrilles, L.-G. Veyssière	271		
Montages à changement de fréquence simplifié de fonctionnement amélioré, L.-G. Veyssière	401	494	
Manipulation (La) dans les postes émetteurs, W.-T. Ditcham	362		
Mesure des fréquences, par F. Bedeau, docteur ès-sciences, agrégé de l'Université, et J. de Mare, Ing. I. E. G., Etablissements Ducretet	469		
Mille (Les) usages d'un seul instrument, R. Daman	640		
N			
Nouveaux modèles de cadres G. L.	591		
O			
Orientation (L') d'une antenne n'a pas d'influence sur la réception, M. Papin	225		
Ondes courtes autour de la Terre (Propagation des), J. Reyt, agrégé des Sciences Physiques	1	73	150
Ondes courtes.			
Station E. F. 8 F. K.	50		
Un montage pour ondes très courtes à réglage unique	111		
Station d'essai F. 8 A. V.	181		
Station d'amateur Fm. 8 K. R.	243		
Stations Radiotélégraphiques	246	318	376
Nouvelles affectations des longueurs d'ondes pour amateurs	375		
Essais France-Japon	443		
Le réseau des Emetteurs Français et la tentative de traversée de l'Atlantique par le Commandant Paris	589		
Ondes courtes (Trafic commercial sur)	731		
Liste de principales Stations de Broadcasting sur ondes courtes	801		
P			
Propagation des ondes courtes autour de la Terre, J. Reyt, agrégé des Sciences Physiques	1	73	150
Pour réhabiliter l'ample à résistance, P. Tavenaux	32		
Perfectionnements aux circuits oscillants, R. Barthélémy, Ing. E. S. E.	132		

Digitized by Google

PAGES

Phono strobodyne, L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E. 135
Polarisation des grilles, L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E. 229
Pick-Up 252
Pour ausculter les lampes, L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E. . 415
Phono strobodyne (Un autre), L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E. 503
Phénomène de capacité, M. PAPIN 526
Phonographe (Le) à reproduction électromagnétique, R. JOLIVET 769

Q

Quatrième Salon de la T. S. F. (Le) 20
Q. R. K., L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E.
Anomalies et cas particuliers 39
De l'identification des Stations 100
La polarisation des grilles 129
Sensibilité d'un récepteur 433
La question des hauts-parleurs 574 649
Ensembles récepteurs 718
61 121 254
Quelques brevets 389 451 525
594 741 805
Qualité des réceptions radiophoniques, B. DECAUX, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité 604
63 128 192

R

Revues étrangères 258 327 392
459 529 600
666 745
Récepteur (Un) pour la gamme 5-200 mètres, R. JOLIVET 165
Récepteur (Un) pour la gamme 5-3.000 m., R. JOLIVET 632
Récepteur portatif simple, B. DECAUX, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité 340
Réflexions sur quelques tubes à vide modernes, B. DECAUX, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité 486
Redresseurs (Les) au Tantale, I. INNOCENTI, Ing. civil des Ponts et Chaussées 513 552 708
787
Récepteur d'ondes courtes à amplification en haute fréquence, P. BLANCHON 700

S

Station E. F. 8 F. K. 50
Station F. 8 A. V. 181
Station F.M.8A.V. 243
Soupape au borate d'ammoniaque, M. MOYE, professeur à l'Université de Montpellier 299
Super 7 Ringlike 55
Stations Radiotélégraphiques (Liste des) 346 318 446
62 125 189

Digitized by Google

Sociétés (Dans les) 325 458 527 599 743
Support de lampe blindé 323
Super (Le) S six A C E R 1928 381
Sensibilité d'un récepteur, L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E. 433
Sélection (La), Pierre DAVID, docteur ès-sciences, ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité 669
Salon de la T. S. F. Ce qu'exposent quelques-uns de nos annonciers 715
La Sélection, P. DAVID Docteur ès-Sciences, Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité. 747

T

Trigrille (La) à fonctions multiples, R. BARTHÉLÉMY, Ing. E. S. E. 396
Trafic commercial sur ondes courtes 731

U

Un autre phono-strobodyne, L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E. 503
Une invention importante 737
Une haute nouveauté dans la fabrication des cadres .. 739

V

Visite (Une) à la Foire de Paris 429
Vers la Télévision. 792

X Y Z

Vient de paraître :

POUR BIEN COMPRENDRE LA T. S. F.

par E. DE GEOFFROY. Un livre qui éclaire d'un jour nouveau toutes les questions théoriques et pratiques qui peuvent intéresser les amateurs de radiophonie. Un volume illustré..... 12 francs

EN VENTE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES

LAROUSSE

Digitized by Google

M. Henry BORDEAUX M. Joseph BEDIER M. HENRI-ROBERT M. Paul VALERY M. Pol NEVEUX M. Fortunat STROWSKI

M. Jacques BAINVILLE

M. Léon BERARD

M. André CHAUMEIX

M Paul LYAUTEY

M. H. MASSIS

M. André MAUROIS

Un Beau Cadeau et très Chic à faire à vos Amis

UN BON LIVRE chaque mois par Abonnement EN BELLE ÉDITION choisi parmi toutes les Nouveautés à paraître chez TOUS LES ÉDITEURS FRANÇAIS par **LE COMITÉ SEQUANA**

L'Ouvrage est édité sur papier — Véritable chiffon de Corvol l'Orgueilleux — filigrané. Il est expédié le jour même de la parution et parvient à domicile comme un Magazine ou une Revue. Les abonnements sont payables à la souscription pour un an ou chaque mois contre remboursement.

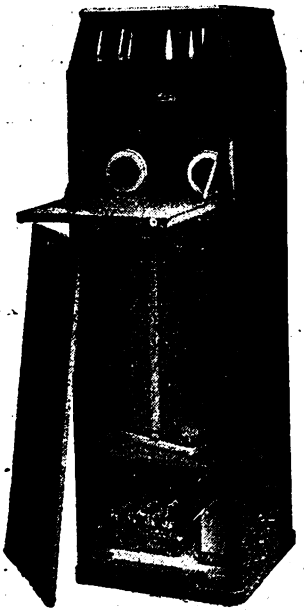
TARIFS	À la souscription pour 1 an. 12 vol.		Chaque Mois Contre Remboursement	
Tous frais d'expédition et d'envoi compris Pour les Etats-Unis		France et Colonies	Etranger	France et Colonies	Etranger
Demandez nos Tarifs à SEQUANA	Brochés.....	195	250	18	25
inc. 11, Beaconst. Boston. Mass. et	Reliés Modèle I	264	350	24	32
pour le Canada à la Librairie Déarn,	» » II	384	480	34	45
1247, Rue Saint-Denis, Montréal.	» » III	630	730	55	65

RENSEIGNEMENTS ET SOUSCRIPTION A

SEQUANA, 10, Rue Jean du Bellay, PARIS

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité.

Digitized by Google



Ensemble complet
de Réception
à 6 lampes
Montage Strobodyne
(Modèle déposé)

C. A. R. A. C.

40, Rue La Fontaine

Appareils STROBODYNES
de 5 à 8 lampes avec Pick-Up
Ensemble Radiophonique
à 8 lampes

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES
pour ce montage
(bleu de perçage, de cablage
oscillateurs, bobines pour ondes
très courtes, etc...)

Tous les Bobinages sont conformes aux données de M. L. Chrétien

C. A. R. A. C.

40, Rue La Fontaine, 40
— PARIS-XVI[e] —

Chèques Postaux Paris 101.267
Téléphone Auteuil 82.60 et 82.61

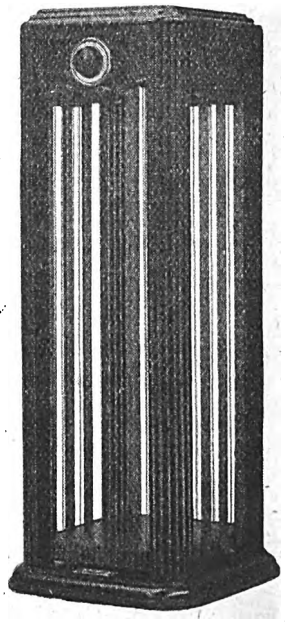
AGENTS RÉGIONAUX

Messieurs TRICART & PLOUVIER, 35, Rue du Conditionnement, TOURCOING.
Monsieur GALAS, 36, Boulevard Amiral-Mouchez, LE HAVRE.
ETABLISSEMENTS CASSAN & FILS, 171, Rue de Rome, MARSEILLE.
ETABLISSEMENTS LUGDU RADIO, 30, Rue Servient, LYON.

AGENT GÉNÉRAL POUR LA BELGIQUE
MAISON René WARLAND, 21, Rue du Taciturne, BRUXELLES.

TOUS LES JEUDIS
Monsieur L. Chrétien est à la dispo-des Amateurs de 16 à 17 heures à nos Ateliers.

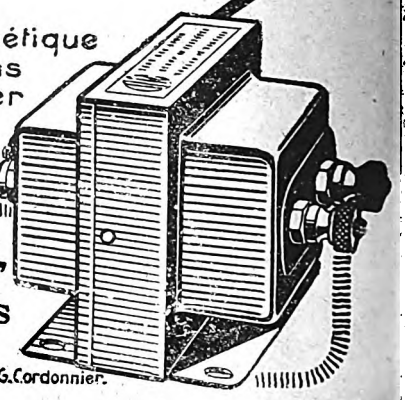
CADRE ORIENTABLE
Enroul[ts] perpendiculaires
Maximum de Rendement
(Modèle déposé)



Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité.

Digitized by Google

LES
TRANSFORMATEURS
CROIX
en carter non magnétique
se vendent dans
le Monde entier
500.000
en service



CONSTRUCTIONS
ELECTRIQUES "CROIX"
3, Rue de Liège, PARIS
Télép. Richelieu 90-68 — Télég. : Radisolor-Paris
Publicité G. Cordonnier.

Pour vous présente
SON MATERIEL
ALIMENTATION-PLAQUE
pour postes de 1 à 5 lampes
UTILISATION DU COURANT ALTERNATIF { 110-220 volts / 40-60 périodes
SUPPRESSION des PILES ou ACCUMULATEURS
pour la tension-plaque

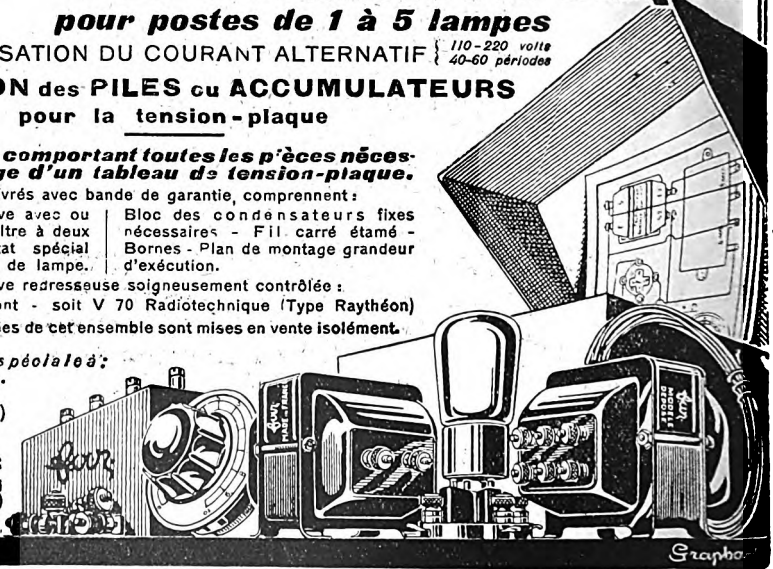
Boîtes complètes comportant toutes les pièces nécessaires au montage d'un tableau de tension-plaque.

Ces ensembles, livrés avec bande de garantie, comprennent :
Transformateur pour valve avec ou sans filament - Self de filtre à deux enroulements - Rhéostat spécial "secteur" - Support de lampe. | Bloc des condensateurs fixes nécessaires - Fil carré étamé - Bornes - Plan de montage grandeur d'exécution.

ainsi qu'une valve redresseuse soigneusement contrôlée :
soit V 20 Fotos Grammont - soit V 70 Radiotechnique (Type Raythéon)
Toutes les pièces détachées de cet ensemble sont mises en vente isolément.

Demandez la notice spéciale à :
A. F. VOLLANT, Ing.
Agent Général
31, Av. Trudaine - Paris (9e)

ÉTABLISSEMENTS
ANDRÉ CARLIER
13, Rue Charles-Lecocq
(ex - Passage Dehaynin)
PARIS (15e)



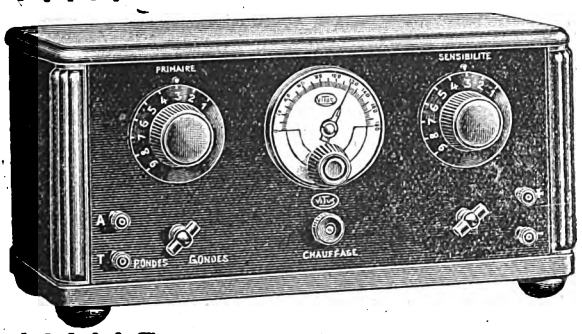
Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

Digitized by Google

la dernière révélation

du poste moderne

l'EUROPE VI



le 1er Appareil garantissant sélectivité absolue réglage instantané — pureté parfaite

HORS CONCOURS
LIÈGE 1927

Réception sans antenne des émissions mondiales

VITUS

90, Rue Damrémont — PARIS

Demandez d'urgence Notice J

SALON de la T.S.F., STAND 29, Galerie U

LE FAMEUX MATÉRIEL

Elcosa

AUTOPOLARISEUR

polarise automatiquement les grilles B F, à la valeur optimum et rend la réception pure et forte o o o o o o

BLOC ULTRA

alimente directement du secteur les grilles, plaques et filaments des postes

DIFFUSEUR

ELCOSA-ELODENE

est le haut-parleur des gens de goût

CHARGEURS D'ACCUS - PICK-UP

ÉLECTRO-CONSTRUCTIONS S.A.

STRASBOURG - MEINAU

LE

LABORATOIRE

DE

La T.S.F. MODERNE

a été créé

pour rendre service

aux

Amateurs

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

Digitized by Google

UN CATALOGUE UNIQUE

80 Pages - 525 Figures

DEMANDEZ-LE

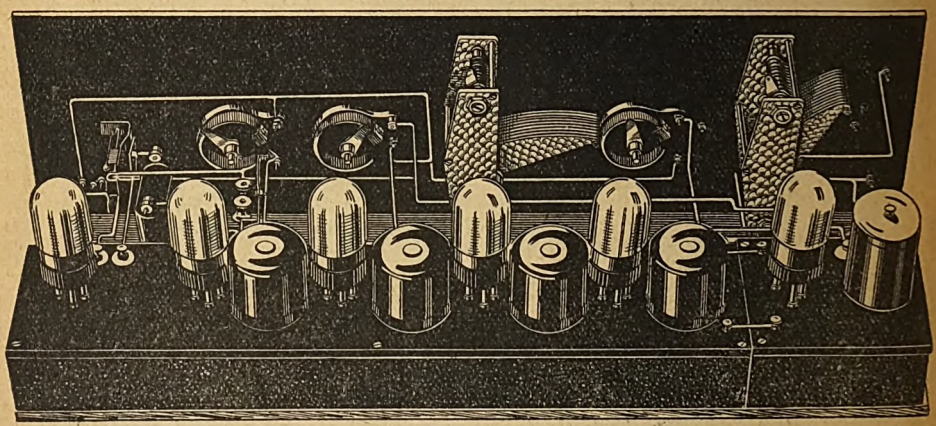
AU PIGEON VOYAGEUR

211, Boulevard Saint-Germain — PARIS-7e

Le SUPER S SIX

13 CONNEXIONS

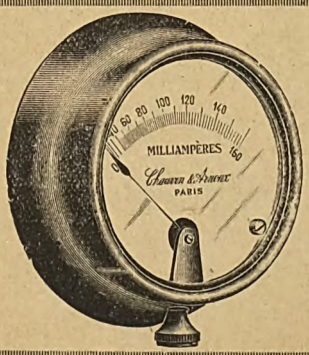
ACER



est un appareil d'un rendement exceptionnel et d'une facilité de montage élémentaire

Demandez l'étude très complète de ce nouveau montage avec plans, mode d'emploi et liste de références (format 24 × 31) franco contre 4 francs

aux **ATELIERS** DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES DE RUEIL
4 TER, AVENUE DU CHEMIN-DE-FER — RUEIL (S.-&-O.) —



R. C. Paris 64.309

Chauvin & Arnoux

186-188, Rue Championnet
Téléph.: Marcadet 05-52 - Télegr.: Elecmesur-Paris

Tous Appareils de Mesures Electriques

Milliampèremètre-Voltmètre UNIVERSEL pour T.S.F. — Tous Ampèremètres, Voltmètres et Milliampèremètres T.S.F. — Ponts de Sauty pour l'étalonnage des capacités. — « Pont d'Anderson » pour l'étalonnage des résistances, selfs, capacités — Ohmmètres 200 mégohms pour l'étalonnage des résistances T.S.F., etc.

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

Digitized by Google

LA T. S. F. MODERNE

REVUE MENSUELLE ILLUSTRÉE

Organe Officiel du Cercle Belge d'Etudes Radiotélégraphiques du Radio-Club de Belgique, de la Société Luxembourgeoise et de nombreuses autres Sociétés

Directeur-Fondateur : A. MORIZOT

PRINCIPAUX COLLABORATEURS :

M. le Professeur BRANLY, Membre de l'Institut

MM. Aubert, Ing. E.S.E. — Barthélemy, Ing. E.S.E. — Beauvais, Anc. El. de l'Ecole Normale Sup., Agrégé des Sc. Physiques. — Brillouin, Dr ès-sciences. — L. Chrétien, Ing. E.S.E. — P. David, Dr. ès-sciences, Ing. au Lab. Nat. de Radio-Electricité — B. Decaux, Anc. El. de l'Ecole Polytechniqu , Ing. au Lab. Nat. de Radio-Electricité. — Dubosq, Prof. de Sciences à l'Ecole Sup. de Théologie, Bayeux. Guitton, Prof. à la Fac. des Sc., de Nancy. — R. Jolivet. — Laüt, Ing. E.S.E. — Lienard, Ing. — Félix Michaud. Dr ès-sciences, Agr. de l'Université — Moye, Prof à l'Uni., Montpellier. — Pelletier, Ing. Radio. — Perret-Maisonneuve, Magistrat Honoraire. — J. Reyt, Agr. des Sc. Physiques. — Rouge, Ing. E.S.E. — Roussel, Secr. Gén. SFETSF. — Sarriau, Anc. Ing. au Lab. Cent. d'Electricité. — L. G. Veyssière.

ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ
9, Rue Castex — PARIS-4e

Compte de Chèques Postaux : PARIS 23-105 — R. C. Seine 247.928

Toutes les communications doivent être adressées à
Monsieur le Directeur de La T. S. F. Moderne

ABONNEMENTS POUR 1928

		Un an :	Six mois :	Le numéro
FRANCE et COLONIES		38 fr	20 fr.	3 fr. 75
Etranger	Pays ayant adhéré à l'accord de Stockholm	46 fr.	25 fr.	4 fr. 50
»	Pays ayant décliné l'accord de Stockholm	52 r.	28 fr.	5 fr. 00

Les collections de 1920 et 1921 sont complètement épuisées.

Le mandat-poste est le meilleur mode de paiement. Les abonnements recouvrés par la poste seront majorés des frais : 2 fr. 50.

« Tous abonnements non renouvelés le 15 du mois seront recouvrés par la poste. Les abonnés sont instamment priés, afin d'éviter toute interruption du service de la Revue, d'adresser immédiatement leur renouvellement. »

Tout changement d'adresse doit être accompagné de 1 fr. pour frais

CONDITIONS GÉNÉRALES

La reproduction des articles, dessins et photographies est rigoureusement interdite sans autorisation de l'Editeur. — Tout manuscrit, même devant paraître sous un pseudonyme, doit être signé et porter l'adresse de l'auteur. — La Revue n'est responsable ni des opinions émises par ses collaborateurs, ni du contenu des annonces.

RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

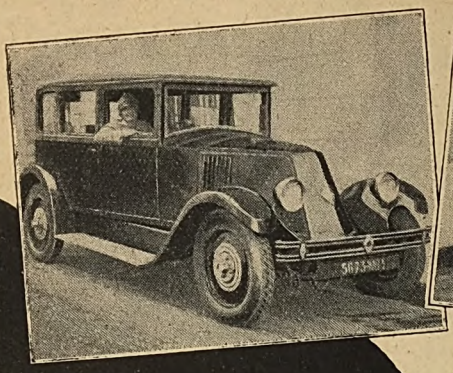
Doivent être rédigés sur feuilles séparées et accompagnées de : *Pour nos abonnés* sur envoi de leur bande d'abonnement 2 fr. par question simple ; 4 fr., par question comportant un schéma ; 10 fr. par question complexe comportant une page à une page et demie de réponse avec schéma (format commercial).

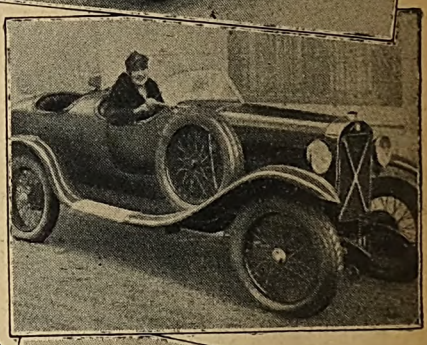
Pour les non-abonnés 3 fr. par question simple ; 6 fr. par question complexe comportant un schéma ; 15 fr. par question complexe comportant une page à une page et demie de réponse avec schéma (format commercial)

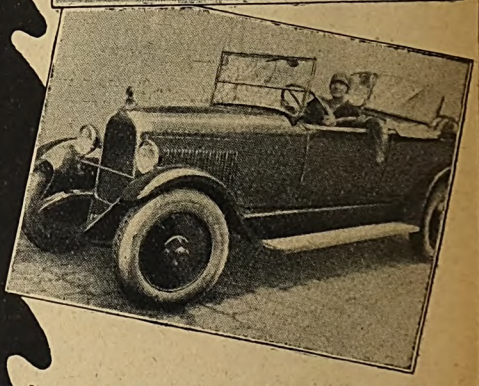
A ces prix il y aura lieu de joindre 0.50 pour le timbre.

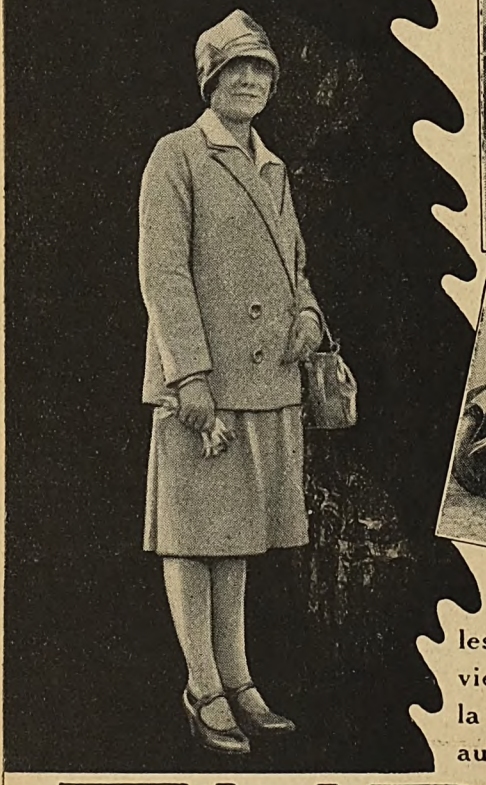
Digitized by Google

le sourire des gagnants









les quatre premiers gagnants viennent prendre livraison de la voiture qu'ils ont gagnée au concours...

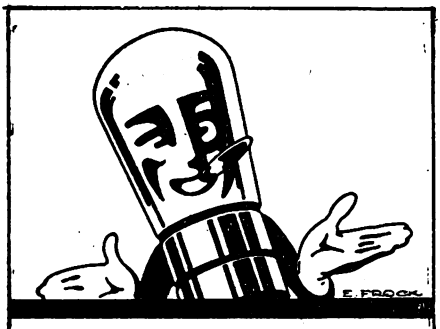
TUDOR

le plus gros producteur français de batteries pour toutes applications

Direction et Usines : 180, route d'Arras, Lille. Magasin à Paris, 24, r. de la Bienfaisance

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

Digitized by Google



LES CONSEILS DU Dr MÉTAL

Employez sur les étages moyenne-fréquence et haute-fréquence de vos appareils la lampe

MICRO-MÉTAL DZ 22.22

lampe à faible consommation à filament à oxyde

Notre service technique est à votre disposition pour vous fournir sur l'utilisation de cette lampe tous les renseignements dont vous pourriez avoir besoin

METAL-RADIO

41, rue la Boëtie
PARIS

8 22

HAUT-PARLEURS

GRANDS ET PETITS MODÈLES

CONDENSATEURS

LOI DU CARRÉ ET RECTILIGNE FRÉQUENCE
A DEMULTIPLICATEUR

Transformateurs B.F.

AMPLIFICATION MAXIMUM ET CONSTANTE EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE

PUSH-PULL

ÉLÉMENTS M. F. POUR SUPER-HÉTÉRODYNES ET RADIOMODULATEURS

BOBINES OSCILLATRICES

APPAREILS D'ALIMENTATION

SUR COURANT ALTERNATIF POUR SUPERHÉTÉRODYNES ET RADIOMODULATEURS

APPAREILS DE TENSION PLAQUE

BARDON

Notices franco sur Demande

aux Etablissements BARDON

61, Boulevard Jean-Jaurès

CLICHY (Seine)

Téléphone : MARCADET 06-75 et 15-71

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

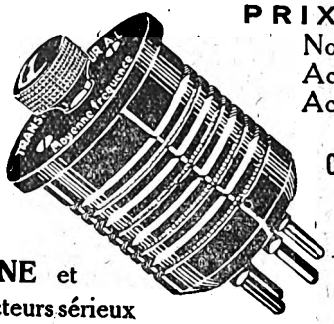
Digitized by Google

Le Monde entier en Haut-Parleur

MÉFIEZ-VOUS
des imitations car seule la moyenne fréquence

A. L.

vous donnera des résultats, c'est la seule adoptée par la **MARINE** et **L'ARMÉE** et les constructeurs sérieux



PRIX IMPOSÉS :
Normale . . . . . 50 fr.
Accordée fixe. . . 60 fr.
Accordée variable 65 fr.

OSCILLATEUR DOUBLE
P. O. et G. O.
en un seul appareil inverseur compris et blindé (Haut rendement)
125 FR. (Taxe comprise)

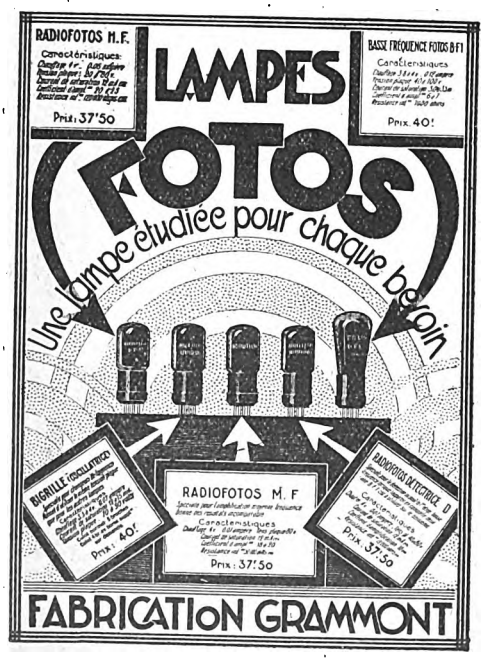
Exigez partout la Marque A. L.

Construisez vous-même avec les pièces **A. L.** *le* **SUPERHÉTÉRODYNE**
qui a obtenu le **Grand Prix à Liège**

CATALOGUE M CONTRE **3** Francs AUX

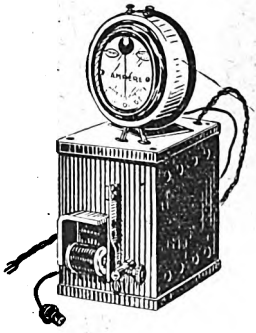
ETABLISSEMENTS A. L.

11, Av. des Prés, LES COTEAUX-DE-St-CLOUD (S.&O.)
Téléphone : Val-d'Or 07-16



JIM-STATOR V

CHARGEUR d'ACCUS
pour 4 et 80 v.



Régimes maximum { 1,5 Ampère pour 4 volts
130 milliampères pour 80 volts

Réglage facile, Stabilité absolue
Rayonnement nul

150 frs complet

Constructions Electriques : P. LIÉNARD
62, Rue de l'Amodion - LES LILAS (Seine)
MAG. A PARIS - 1, RUE REBÉVAL (19e)

Référez-vous toujours de notre Publicité

Digitized by Google

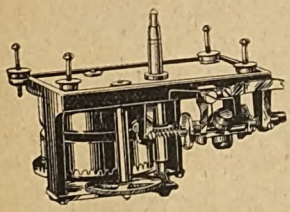
THORENS

Moteurs de phonographes

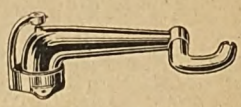
"La Marque réputée"

MOTEURS MÉCANIQUES - MOTEURS ÉLECTRIQUES

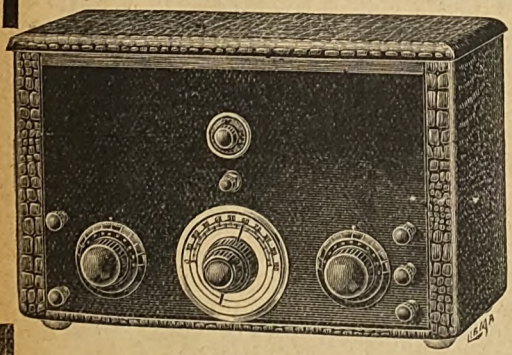
AGENCE EXCLUSIVE ETABLS **HENRI DIÉDRICHS**
13 RUE BLEUE PARIS



MOTEUR THORENS



BRAS POUR PICK UP



NOUVEAUTÉS 1929

LE NOUVEAU

Modulateur

6 LAMPES

(Système LEMOUZY) permet sur cadre la réception en puissant haut-parleur des stations européennes.

Prix nu /licence comprise/ Frs **700**

(Bobine oscillatrice P. O. se fixant une fois pour toutes à l'intérieur du poste Frs **50**

GARANTIES - Remboursement, en cas de non satisfaction après un essai de 10 jours.

Agents compétent demandés partout

NOTICE 68 sur Demande à **LEMOUZY** 121, Boul. Saint-Michel, PARIS

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

Digitized by Google

UNE

DOCUMENTATION PRÉCISE ET COMPLÈTE

c'est l'

ANNUAIRE

ET

CATALOGUE DES CATALOGUES

DE LA T. S. F.

600 Pages ◆◆◆ Plus de 500 Gravures

Le Livre que tout Sans-Filiste
doit avoir à côté de son Poste

LES MEILLEURS SCHÉMAS d'A. BOURSIN

VUES DE MONTAGES EN RELIEF
pour construire soi-même tous les Postes

L'ALIMENTATION SUR LE SECTEUR

RENSEIGNEMENTS PRATIQUES
NOTIONS PRÉLIMINAIRES

CATALOGUES RÉSUMÉS DES MEILLEURES MARQUES
avec nombreux Tableaux synoptiques
et toutes les Adresses utiles

ÉDITION 1928 (4e Année)

53, Rue Eugène Carrière -:- PARIS-18e
Chèques Postaux Paris 1179-18

Envoi franco contre 25 fr. (Etranger 30 fr.)
Remise exceptionnelle de 50 % pour toutes les Commandes
reçues pendant le Salon de la T. S. F.

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

Digitized by Google

Un des gros Succès du Salon

A ÉTÉ POUR LA GAMME DES

Blocs-Redresseurs FERRIX

à Lampes (PHILIPS ou FOTOS)

avec lesquels la recharge des accus de 4 à 12 volts ou de 40 à 120 volts ou de 4 et 80 volts ou de 4 et 120 volts s'opère sûrement, sans bruit, sans aucun entretien et surtout sans le moindre risque dans le cas d'arrêt du secteur.

Pas d'inverseur compliqué à manipuler, une simple prise de courant à mettre ou à enlever. Spécialisés dans la construction des transformateurs, nous ne faisons pas l'erreur de certaines grosses maisons qui veulent tout construire elles-mêmes. Nous recommandons pour nos redresseurs deux marques de lampes qui sont réputées comme les meilleures.

LES TRANSFORMATEURS FERRIX

USINE : 46, Av. St-Lambert, NICE (A.-M.) — **AGENCE GÉNÉRALE** *: 64, Rue St-André-des-Arts, PARIS (6e)*

qui envoie Ferrix-Revue et tous renseignements contre enveloppe timbrée

FONDÉ EN 1924, LE

"JOURNAL DES 8"

Paraît chaque Samedi sur 8, 12 ou 16 pages

SEUL JOURNAL FRANÇAIS
EXCLUSIVEMENT RÉSERVÉ A L'ÉMISSION D'AMATEURS
ÉDITÉ PAR SES LECTEURS
RÉPARTIS DANS LE MONDE ENTIER

Organe Officiel du

RÉSEAU DES EMETTEURS FRANÇAIS

(SECTION FRANÇAISE DE L'I. A. R. U.)

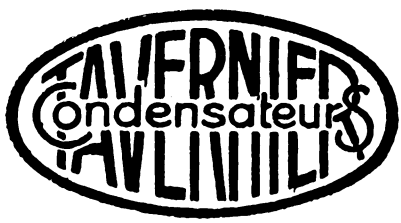
ABONNEMENT (un an) :

FRANCE. . . . . 50 fr.

ÉTRANGER. . . . . 100 fr.

G. VEUCLIN (8BP), Administrateur, RUGLES (Eure)

CHÈQUES POSTAUX : ROUEN 7952



C. V. 05/1000 démultiplié
à Cadran Vernier

pour **61.25**

en vente partout

Tarif N° 4 Gratuit sur Demande

Gros exclusif : 71ter, rue François-Arago, MONTREUIL (Seine)

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

Digitized by Google

A NOS LECTEURS

Répondant aux nombreuses demandes qui lui sont adressées

" LA T. S. F. MODERNE "

vient de créer un

Service de Librairie

pour les ouvrages les mieux documentés en matière de

T. S. F. *et d'***ÉLECTRICITÉ**

Nous en donnons ci-après la première Liste

Nos **Abonnés** *bénéficieront d'une réduction de 10 % sur les éditions de la* **T.S.F. MODERNE** *et de l'expédition* **franco de port** *pour tous les autres ouvrages, sur envoi de leur bande d'abonnement.*

Pour les non-abonnés, il sera perçu pour l'envoi par la poste, une majoration de :

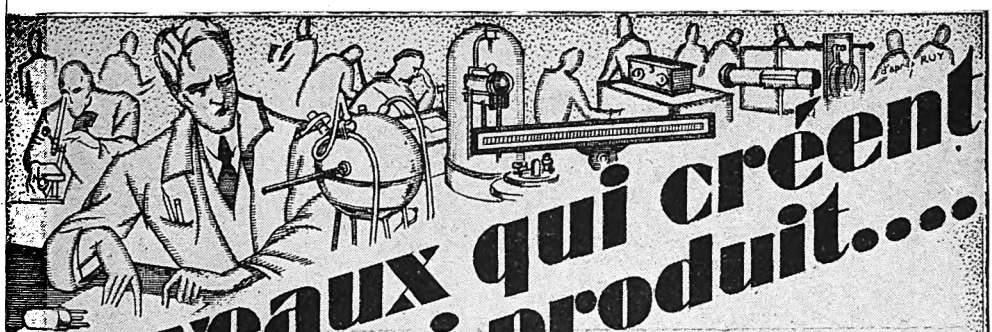
0 fr. 50 pour tous les ouvrages jusqu'à 5 fr.
0 fr. 75 au-dessus de 5 fr. jusqu'à 20 fr.
1 fr. au-dessus de 20 fr.

Le Superhétérodyne... par L. Chrétien T.S.F.M.	5.00	Eléments d'Electricité . par Ch. Fabry	9.00
Comment recevoir les petites λ. T.S.F.M.	2.50	Les Courants alternatifs par P. Sève	9.00
L'Emission d'Amateur. par J. Laborie T.S.F.M.	5.00	Le Magnétisme..... par P. Weiss	9.00
Les Collecteurs d'ondes par P. Delonde	10.00	Les Mesures électriques par J. Granier	9.00
Mon Poste de T. S. F. par J. Roussel	12.50	Aide-Mémoire formulaire de la T.S.F... par E. Pacoret	32.00
Schéma de Cablage du **Monolampe Reflex T.S.F.M.**	3.00	Les Ondes électriques courtes..... par E. Mesny	30.00
Les Récepteurs Radiophoniques du Hôme	12.50	La lampe à 3 électrodes par C. Gutton	25.00
Télégraphie et Téléphonie sans Fil..... par C. Gutton	9.00	etc...	

Demander à nos Bureaux la Notice spéciale

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

Digitized by Google



Cerveaux qui créent Usine qui produit....

DUCRETET

lance

la

BIGRILLE ROUGE JM

BREVETEE EN TOUS PAYS

Le plus grand progrès réalisé en TSF depuis le changement de fréquence bigrille créé par Ducretet en 1925

La BIGRILLE ROUGE JM, placée avant ou après le changement de fréquence bigrille, marque une étape nouvelle importante vers le récepteur idéal, qui doit être avant tout sélectif, sensible et pur.

Adressez-vous à nos Représentants accrédités ou demandez-nous la Notice 153, envoyée franco

DUCRETET

89A Bd HAUSSMANN • PARIS (8e)

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

Digitized by Google

D'où viennent, je vous prie, ces sons harmonieux ?

D'un **SICRA-VII,** *madame,*

..... et voici l'appareil

Qui grise vos oreilles,

Et charmera vos yeux !

Demandez la notice

SOCIÉTÉ INDÉPENDANTE DE CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES POUR AMATEURS

Capital : 3.500.000 Francs

78, route de Châtillon à MALAKOFF (Seine)
Tramways de Paris à Malakoff :
Lignes 86, 126, et 127

SICRA

Téléphone : VAUGIRARD 32-92 32-93 32-94

R. C. Seine 238.178 B

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MAY 9 - 1929

Digitized by Google

Digitized by Google